

**PENGARUH EKSTRAK ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GULMA
Ageratum conyzoides L.**



Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi

Oleh

**NOVIA CAHYATI
NPM 1411060128**

Jurusan: Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440H/2018M**

**PENGARUH EKSTRAK ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GULMA
Ageratum conyzoides L.**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi



Pembimbing 1 : Drs. Haris Budiman, M.Pd
Pembimbing II : Dwijowati Asih Saputri, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440H/2018M**

ABSTRAK

Pengendalian terhadap tanaman alang-alang membutuhkan waktu yang lama dan memerlukan biaya yang tidaklah sedikit hal ini dikarenakan tanaman alang-alang termasuk tanaman yang mampu tumbuh dalam keadaan yang sangat panas. Tumbuhan *Ageratum conyzoides* L. sendiri termasuk gulma yang tumbuh diantara tanaman budidaya kedahirannya bagi petani merugikan sama halnya dengan tanaman alang-alang.

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Alang-alang diperoleh dari ladang alang-alang pekon Parerejo Kec. Gadingrejo Kab. Pringsewu. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengamatan dilakukan terhadap tanaman *Ageratum conyzoides* L. selama 4 minggu. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan *one way* anova.

Hasil penelitian ini yaitu A0 (0%) tidak memiliki pengaruh yang signifikan sedangkan pemberian ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi A3 (15%) menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman dan berat kering tanaman, sedangkan pada jumlah daun, panjang daun dan lebar daun belum memiliki pengaruh yang signifikan.

Kata kunci: Ekstrak Akar Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.), Pertumbuhan Tanaman Gulma *Ageratum conyzoides* L.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukaname Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGARUH EKSTRAK ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
GULMA *Ageratum conyzoides* L.

Nama : Novia Cahyati
NPM : 1411060128
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Haris Budiman, M.Pd
NIP. 19591207 1988 02 1 001

Dwijowati Asih Saputri, M.Si
NIP. 19720211 1999 03 2 002

Ketua Jurusan
Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**PENGARUH EKSTRAK ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GULMA *Ageratum conyzoides* L.**" disusun oleh: **Novia Cahyati, NPM: 1411060128,**
Jurusan: Pendidikan Biologi telah diujikan dalam sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan pada hari/tanggal: Selasa/11 Desember
2018

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Yuberti, M.Pd

Sekretaris : Laila Puspita, M.Pd

Penguji Utama : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si

Pembimbing I : Drs. Haris Budiman, M.Pd

Pembimbing II : Dwijowati Asih Saputri, M.Si

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 100 1

MOTTO

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۚ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ۝ ﴾

Artinya:

“Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?” (Qs. Al-An’am : 95)



PERSEMBAHAN

Tiada kata yang paling indah yang dapat penulis ucapkan kecuali ucapan Alhamdulillah karena berkat rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir perkuliahan ini. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran alloh SWT sehingga penulis persembahkan skripsi ini untuk:

1. Kedua orang tua ku tercinta ayahanda Misdi dan ibunda Hilyati yang telah mendoakan, membesarkan, mendidik, membimbing, mengarahkan dan memberikan dukungan serta semangat kepada saya. Persembahan ini tidaklah sebanding dengan pengorbanan, peluh keringat serta doa yang senantiasa diberikan kalian kepadaku, doaku semoga kalian selalu sehat, selalu dalam lindungan dan ridho Alloh SWT serta selalu dilimpahi kebahagiaan dunia dan akhirat.
2. Adik kandungku tercinta Ficka Rio Abdurrohman yang senantiasa memberikan dukungan, memberikan perhatiannya dan senantiasa memberikan doa. Doaku semoga engkau selalu dalam lindungan dan ridho alloh SWT.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi.

RIWAYAT HIDUP

Novia Cahyati dilahirkan di Pringsewu 08 November 1995, anak pertama dari dua bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Misdi dan Ibu Hilyati.

Menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyiah Parerejo, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Parerjo, melanjutkan jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Gadingrejo lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan ke jenjang Madrasah Aliyah (MA) Negeri 1 Pringsewu dan lulus pada tahun 2014 kemudian menempuh pendidikan tingkat perguruan tinggi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

Selama menjadi siswa aktif dalam Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) dan aktif dalam kegiatan kepramukaan. Penulis melaksanakan KKN didesa Sukoyoso Kec. Sukoharjo, Kab. Pringsewu. Melaksanakan PPL di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung. Pernah menjadi asisten praktikum Struktur Perkembangan Pertumbuhan dan Taksonomi Tumbuhan Tinggi.

Bandar Lampung, Oktober 2018
Yang membuat

Novia Cahyati

KATA PENGANTAR

Tiada kata paling indah penulis ucapkan kecuali ucapan Alhamdulillah yang telah melimpahkan ridho, rahmat serta hidayah-Nya. Sholawat teriring salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW sehingga terselesaikannya skripsi yang berjudul PENGARUH EKSTRAK ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN *Ageratum conyzoides* L. Penulis menyadari bahwa tanpa arahan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak skripsi ini tidak dapat terselesaikan maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Bapak Drs. Haris Budiman, M.Pd selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si selaku Sekertaris jurusan Program studi Pendidikan Biologi dan selaku pembimbing II yang telah membimbing

dengan penuh kesabaran, memberikan arahannya kepada penulis, menyalurkan ilmu yang dimiliki kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan kepada penulis selama di bangku perkuliahan.
6. Sahabat dan saudaraku Ummi Fadhilah dan Dilla Riska Safitri atas canda tawanya, kebersamaannya, terimakasih telah memberikan dukungan, memberikan motivasi, memberikan semangat, masukan kritik, saran, bantuan serta telah mencurahkan kasih serta sayangnya kepadaku. Doaku semoga selalu sehat, bahagia dan selalu dalam lindungan serta ridho Allah SWT.
7. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2014 terkhusus teman-temanku, sahabatku, saudaraku Biologi B 2014 yang telah memberikan motivasi bantuan serta kebersamaannya selama ini. Semoga selalu dalam lindungan dan ridho Allah SWT.
8. Teman KKN 259 Pekon Sukoyoso Kec. Sukoharjo Kab. Pringsewu dan teman-teman PPL 78 MTs Al-Hikmah Bandar Lampung terimakasih telah menemani, memberikan semangat, canda tawa dan kebersamaannya selama mengabdikan dimasyarakat ataupun di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung.

9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Penulis berharap skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.



Bandar Lampung, Oktober 2018

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tanaman Gulma	
1. Klasifikasi Tanaman Gulma.....	9
2. Habitat Gulma	10
3. Kerugian Akibat Gulma	11
4. Pengendalian Gulma	13
B. Alang-Alang (<i>Imperata cylindrica</i> L.)	
1. Klasifikasi Alang-Alang	15
2. Morfologi Alang-Alang	15
C. Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	
1. Klasifikasi Babadotan	18
2. Morfologi Babadotan	18
D. Pertumbuhan	26

E. Senyawa Alelopati	29
F. Hipotesis Penelitian	30
G. Kerangka Berfikir	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	32
B. Alat dan Bahan	32
C. Sampel Penelitian	32
D. Rancangan Penelitian	33
E. Prosedur Penelitian	34
F. Teknik Analisis Data	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Ekstraksi Rimpang Alang-Alang	38
2. Hasil Uji Fitokimia	39
3. Tinggi Tanaman	39
4. Jumlah Daun	40
5. Lebar Daun	42
6. Panjang Daun	44
7. Berat Basah	46
8. Berat Kering	47
B. PEMBAHASAN	
1. Ekstraksi Rimpang Alang-Alang	51
2. Penyemaian benih dan pemindahan bibit babadotan	53
3. Hasil Uji Fitokimia	54
4. Tinggi batang	58
5. Jumlah daun	62
6. Lebar daun dan panjang daun	63
7. Berat kering	66

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi Konsentrasi Larutan Pada Setiap Perlakuan	33
Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Rimpang Alang-Alang	38
Tabel 4.2 Hasil Uji LSD Tinggi Tanaman Babadotan	38
Tabel 4.3 Uji Lanjut LSD Jumlah Daun	40
Tabel 4.4 Uji Lanjut LSD Lebar Daun Minggu Ke-3	41
Tabel 4.5 Uji Lanjut LSD Lebar Daun Minggu Ke-4	42
Tabel 4.6 Uji Lanjut LSD Panjang Daun Minggu ke-3	43
Tabel 4.7 Uji Lanjut LSD Panjang Daun Minggu ke-4	44
Tabel 4.8 Uji Lanjut LSD Berat Basah Tanaman Babadotan	45
Tabel 4.9 Uji Lanjut LSD Berat Kering	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Tanaman Alang-Alang (<i>Imperata cylindrica</i> L.)	16
Gambar 2.2 Gambar Tumbuhan Babadotan.....	20
Gambar 4.1 Grafik Hasil Tinggi Tanaman Babadotan	39
Gambar 4.2 Grafik Hasil Jumlah Daun Babadotan.....	40
Gambar 4.3 Grafik hasil penelitian Lebar Daun Minggu Ke-3	41
Gambar 4.4 Grafik hasil penelitian Lebar Daun Minggu Ke-4	42
Gambar 4.5 Grafik hasil penelitian Panjang Daun Minggu Ke-3.....	43
Gambar 4.6 Grafik hasil penelitian Panjang Daun Minggu Ke-4.....	44
Gambar 4.7 Grafik hasil penelitian Berat Basah Tanaman Babadotan.....	45
Gambar 4.8 Grafik hasil penelitian Berat Kering Tanaman Babadotan	46
Gambar 4.9 Alang-Alang (<i>Imperata cylindrica</i> L.)	51
Gambar 4.10 Media Tanam	52
Gambar 4.11 Perawatan Tanaman Babadotan dan Pemindahan Tanaman Babadotan	52
Gambar 4.12 Tinggi Tanaman Babadotan	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara tropis dengan tanah yang subur sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan Negara lain. Dengan kesuburannya tanaman bisa tumbuh dimana saja baik tumbuh secara liar ataupun tumbuh dengan ditanam dan diberi perawatan. Tetapi tidak semua tumbuhan dapat bermanfaat bagi manusia tetapi ada pula tumbuhan yang tidak bermanfaat atau mengganggu bagi manusia akan tetapi bermanfaat dalam ekosistem.¹

Salah satu tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis rendah yaitu tanaman gulma yang tumbuh berdampingan dengan tanaman pokok yang keberadaannya tidak diharapkan oleh petani karena mengganggu tanaman. Tetapi tanaman gulma ini dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida alami dalam menanggulangi gulma. Gulma sendiri tumbuhan liar yang tumbuh pada area pertanian. Kehadiran tanaman gulma ini tidak diinginkan oleh para petani karena membawa dampak negatif terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Dengan begitu akan terjadi persaingan dalam memperoleh sinar matahari sebagai energi dalam

¹ Dad R. J. Sembodo, *Gulma dan Pengelolaannya* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h.10

berfotosintesis, unsur hara dan air yang terdapat di dalam tanah. Sehingga terjadi penurunan produksi suatu tanaman.²

Tumbuhnya tanaman gulma pada area yang tidak dikehendaki mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas dari tanaman budidaya itu sendiri. Penurunan hasil dari tanaman budidaya karena adanya persaingan antara tanaman gulma dengan tanaman budidaya dalam memperoleh air, unsur hara, cahaya sebagai energi dalam berfotosintesis dan perebutan tempat hidup ataupun di jadikan sebagai inang hama dan penyakit serta keracunan zat alelopati yang dikeluarkan oleh tanaman gulma.³

Beberapa tanaman pokok yang bernilai ekonomis tinggi di Indonesia sebagian besar mengalami penurunan dalam produktivitasnya, sehingga apabila tanaman gulma ini tidak dikendalikan akan menyebabkan persaingan dalam memperoleh nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan. Beberapa tanaman gulma mampu hidup di darat ataupun di perairan. Salah satu tanaman gulma darat yaitu alang-alang (*Imperata cylindrical* L.) dan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Di Indonesia tanaman gulma diklasifikasikan dalam gulma rerumputan, gulma golongan teki-teki dan gulma berdaun lebar. Alang-alang termasuk dalam gulma golongan rerumputan⁴ tersebar luas sehingga tanaman alang-alang

² Erik Namora. S. Agung Nugroho, Roedy Sulistyono, "Uji Alelopati Ekstrak Umbi Teki Pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosius*) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *jurnal Produksi Tanaman*, vol.5 No. 2 (februari 2017), h. 290-298.

³ Denada Visitia Riskitavani dan Kristanti Indah Purwani. "Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, Vol. 2, No.2, (2013), h.2337-3520

⁴ Dad R. J. Sembodo, gulma dan pengeolaannya (Yogyakarta: graha ilmu, 2010), h.13-15

banyak dijadikan objek penelitian. Tanaman alang-alang merupakan tanaman yang menyukai sinar matahari. Alang-alang ini merupakan tanaman dengan bagian atas berada di permukaan dan bagian rimpang tersebar luas di bawah permukaan tanah. Tanaman ini juga memiliki ketahanan yang tinggi sehingga tanaman alang-alang mampu hidup dalam kondisi panas dan juga tidak mudah untuk dikendalikan sehingga tanaman yang hidup berdampingan dengan alang-alang harus bersaing dalam memperoleh air, unsur hara, dan sinar matahari.⁵

Tanaman *Ageratum conyzoides* L. di Indonesia termasuk dalam gulma berdaun lebar dikenal dengan nama umum babadotan, babadotan, jukut bau atau wedusan (goatweed). Babadotan termasuk tanaman berbunga dengan famili Asteraceae tergolong dalam tumbuhan daerah tropis. Di Indonesia babadotan merupakan salah satu tumbuhan pengganggu yang dapat tumbuh di ladang, halaman, kebun, tepi jalan maupun tepi air. Dalam tumbuhan babadotan terutama daun babadotan mengandung bahan aktif alkaloid, saponin, flavanoid, polifenol, sulfur dan tannin. Daun juga memiliki sifat bioaktivitas sebagai insektisida, antinematoda, antibakterial dan alelopati.⁶

Alang-alang dan babadotan merupakan golongan tanaman gulma yang memiliki senyawa kimia secara alami. Senyawa yang dimiliki oleh tanaman alang-alang diantaranya yaitu gugusan asam organik, gula, asam amino, pektat, asam

⁵ Melda Yanti, Indriyanto, dan Duryat. "Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia". *Jurnal sylvia lestari*, Vol 4 No. 2 (april 2016) h.28

⁶ Dian Astriani. "Pemanfaatan Gulma Babadotan Dan Tembelean Dalam Pengendalian *Sitophilus* Spp. Pada Benih Jagung". *Jurnal Agri Sains*. Vol 1 No. 1 (maret: 2010) h.59-60

giberelat, terpenoid, alkaloid, tanin, dan asam fenolat.⁷ Tumbuhan babadotan terutama daun babadotan mengandung bahan aktif alkaloid, saponin, flavanoid, polifenol, sulfur dan tanin. Senyawa tersebut termasuk dalam senyawa fenol yang mampu menghambat pertumbuhan ataupun sebagai bioherbisida, dengan adanya senyawa kimia yang dikandung oleh alang-alang maka memanfaatkan tanaman gulma alang-alang sebagai bioherbisida atau herbisida alami dalam mengendalikan tanaman gulma lainnya sehingga penggunaan herbisida sintetik dapat dikurangi. Tumbuhan yang tergolong memiliki senyawa alelopati akan mengeluarkan senyawa tersebut melalui organ yang berada di atas ataupun organ di bawah tanah. Pelepasan senyawa alelopati dapat terjadi melalui penguapan, eksudat akar, pencucian dan pembusukan bagian-bagian organ mati.⁸

Alelopati sendiri merupakan interaksi timbal balik yang melibatkan senyawa biokimia dan juga merupakan senyawa yang bersifat menghambat maupun memacu antara semua jenis tumbuhan termasuk mikroorganisme, alelopati juga dapat merugikan bagi tumbuhan akibat tumbuhan lain melalui senyawa kimia yang dilepaskan oleh tumbuhan tersebut ke lingkungan. Terdapat dua jenis alelopati yaitu alelopati yang sebenarnya dan alelopati fungsional. Di katakana alelopati yang sebenarnya karena tumbuhan melepaskan senyawa kimia yang sebenarnya ke lingkungan. Sedangkan senyawa alelopati fungsional merupakan

⁷ Melda Yanti, Indriyanto, dan Duryat. "Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia". *Jurnal sylvia lestari*, Vol 4 No. 2 (april 2016)

⁸ Maria serviana due. "Pengaruh Alelopati Larutan Akar Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit". (Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta 2015), h. 3

senyawa kimia yang dilepaskan oleh tumbuhan ke lingkungan dalam bentuk senyawa yang bukan sebenarnya memiliki sifat beracun yang diakibatkan oleh mikroba tanah sehingga mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan suatu tanaman.⁹

Penelitian sebelumnya tanaman alang-alang dan babadotan akan diperlakukan terhadap tanaman pokok tetapi pada penelitian ini peneliti akan menggunakan tanaman gulma alang-alang sebagai faktor penghambat pertumbuhan tanaman gulma babadotan. Dengan penelitian ini diharapkan tanaman alang-alang dapat digunakan dalam pengendalian tanaman gulma babadotan. Penelitian ini akan menggunakan metode RAL yaitu rancangan acak lengkap, dengan melihat Pengaruh Ekstrak Alang-Alang Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Tanaman Gulma Babadotan.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

Bagaimana Pengaruh Ekstrak Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui Bagaimana Pengaruh Ekstrak Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

⁹ M. Yani Kamsurya, Dampak Alelopati Ekstrak Daun Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea*) (agustus: 2014) h. 291

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peneliti sebagai menambah wawasan mengenai manfaat alang-alang sebagai bioherbisida alami dalam mengendalikan tanaman gulma *Ageratum conyzoides* L. dan ilmu pengetahuan dalam bidang biologi.
2. Bagi dunia pendidikan sebagai informasi kandungan senyawa kimia yang dimiliki oleh alang-alang dalam mengendalikan tanaman gulma *Ageratum conyzoides* L. sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi didalam kelas.
3. Bagi pendidik sebagai wawasan dan sebagai alternatif dalam praktikum biologi dalam mata pelajaran ekologi.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Ekstrak yang digunakan adalah dari suku gulma dengan spesies alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) dengan mengambil ekstrak rimpang alang-alang.
2. Pengamatan yang dilakukan yaitu pertumbuhan dari tanaman gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)
3. Ekstrak rimpang alang-alang dalam penelitian ini sebagai pengaruh negatif atau penghambat gulma babadotan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tanaman Gulma

Gulma merupakan suatu tumbuhan lain yang tumbuh pada lahan tanaman budidaya. Gulma juga merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat (area) yang tidak diinginkan sehingga kehadirannya dapat merugikan tanaman lain yang ada didekatnya. Gulma maupun tanaman budidaya mempunyai keperluan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangannya yaitu unsur hara, air, cahaya, ruang tempat tumbuh dan CO₂.¹ Gulma tumbuh liar pada lahan budidaya atau tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya dan menimbulkan kerugian sehingga perlu dikendalikan.²

Gulma termasuk tanaman liar yang pertumbuhannya menyebar yang dikhawatirkan mampu mengganggu tanaman yang ada di sekitarnya. Tumbuhnya tanaman gulma pada lahan budidaya akan menimbulkan persaingan antara tanaman budidaya dengan tanaman gulma karena sama seperti halnya tanaman lain tanaman gulma juga memerlukan air, cahaya, udara dan CO₂ sehingga akan menimbulkan kerugian bagi tanaman budidaya dan akan berakibat menurunnya

¹ Suryaningsih, Martin Joni, A.A Ketut Darmadi. "Inventarisasi Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali". Jurnal simbiosis, Volume 1, Nomor 1, h. 1-8

² Mayta Novaliza Isda*, Siti Fatonah dan Rahmi Fitri. "Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. Jurnal Biologi. Volume 6 Nomor 2 (oktober 2013), h.120

produktifitas dari tanaman budidaya dengan demikian diperlukan pengendalian tanaman gulma.

Gulma tidak memiliki syarat untuk tumbuh, tanaman gulma dapat tumbuh dimana saja sebagai mana firman Alloh SWT yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ
نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (Q.S AL-A’raf:58).³

Kehadiran gulma pada tanaman budidaya akan menimbulkan kompetisi yang sangat serius dalam mendapatkan air, hara, cahaya matahari dan tempat tumbuh, dampaknya hasil tanaman tidak mampu menunjukkan potensi yang sebenarnya. Secara umum dapat dikatakan bahwa besarnya pengaruh kompetisi dengan gulma sangat ditentukan oleh lokasi atau kesuburan tanah, tanaman budidaya, jenis gulma, tingkat kelembaban tanah, tingkat pengelolaan lahan, pupuk, stadia tanaman, dan tingkat populasi gulmanya. Besarnya kerugian atau kehilangan hasil yang diakibatkan oleh gulma berbeda-beda untuk setiap jenis tanaman tergantung dari jenis tanaman, jenis gulma dan faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhinya.

³ <https://tafsirq.com/7-al-araf/ayat-58>. Diakses pada tanggal 7 januari 2018 pukul 17.56

1. Klasifikasi Tanaman Gulma

Klasifikasi gulma diperlukan untuk memudahkan dalam mengenali atau mengidentifikasi tanaman gulma. Dasar pengelompokan suatu jenis gulma ditentukan menurut kebutuhannya. Berikut ini merupakan penggolongan gulma berdasarkan aspek tertentu.

Penggolongan gulma menurut kesamaan responnya terhadap herbisida dikaitkan dengan upaya pengendalian gulma. Kesamaan respon terhadap herbisida adalah sifat atau gejala umum yang ditunjukkan gulma tersebut apabila dikenai suatu jenis herbisida. Berdasarkan respon gulma terhadap herbisida maka gulma dapat digolongkan menjadi:

a. Gulma Rumputan

Semua jenis gulma yang termasuk dalam famili *Poaceae* atau *Gramineae* adalah kelompok rumputan. Gulma golongan ini memiliki ciri utama yaitu tulang daun sejajar dengan tulang daun utama, berbentuk pita dan terletak berseling selang pada ruas batang. Batang berbentuk silindris, beruas dan berongga. Akar gulma golongan ini tergolong dalam akar serabut.

b. Gulma Golongan Tekian

Semua jenis guma yang termasuk dalam family *Cyperaceae* adalah golongan gulma tekian. Memiliki ciri-ciri letak daun berjejal pada pangkal batang, bentuk daun seperti pita, tangkai bunga tidak beruas dan berbentuk silindris segi empat atau segitiga. Untuk jenis tertentu batangnya membentuk umbi. Antar umbi yang berasal dari satu individu dihubungkan

dengan sulur-sulur. Pada tanah yang gembur dan subur perkembangan umbi sangat cepat.

c. Gulma Golongan Berdaun Lebar.

Anggota gulma golongan berdaun lebar paling banyak dijumpai di lapangan dan paling banyak jenisnya. Gulma berdaun lebar memiliki ciri-ciri yang beragam tergantung dengan familinya. Gambaran umumnya yaitu bentuk daun lonjong, bulat, menjari, atau berbentuk hati. Yang dimiliki umumnya berupa akar tunjang. Beberapa jenis gulma yang termasuk dalam jenis paku-pakuan atau pakis memiliki perakaran serabut. Batang umumnya bercabang, berkayu atau sukulen.⁴

2. Habitat gulma

Corak pertumbuhan suatu gulma ditentukan oleh kondisi lingkungan tumbuhnya. Tempat gulma tersebut tumbuh disebut habitat gulma. Berdasarkan tempat hidupnya gulma digolongkan menjadi:

a. Gulma Air

Gulma yang memiliki sifat sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di air. Habitat air dapat berupa rawa, kolam, bendungan atau sawah.

⁴ Dad R. J. Sembodo, *Gulma dan Pengelolaannya* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h. 13-16

b. Gulma Darat.

Gulma yang seluruh siklus hidupnya berlangsung di daratan seperti alang-alang dan masih banyak lainnya. Golongan gulma darat ini memiliki anggota yang banyak jumlahnya.

c. Gulma Menumpang Pada Tumbuhan Lain.

Gulma golongan ini bersifat epifit atau parasit dengan cara tumbuh menempel pada tumbuhan lain.⁵

3. Kerugian Akibat Gulma

Tumbuhan yang berstatus gulma selalu dinilai merugikan manusia. Kerugian yang disebabkan oleh gulma meliputi berbagai aspek kehidupan manusia dan berakibat langsung maupun tidak langsung. Kerugian yang bersifat langsung misalnya menjadi kontaminan produk pertanian, melukai petani, menaikkan biaya produksi, menyita waktu petani atau merusak alat-alat pertanian. Kerugian yang bersifat tidak langsung misalnya menjadi pesaing tanaman sehingga menurunkan hasil pertanian, mencemari lingkungan akibat herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma atau mempengaruhi organisme asli suatu daerah akibat habitatnya diganggu oleh gulma.

Kerugian yang disebabkan oleh gulma pada beberapa aspek kehidupan manusia yaitu:

1. Gulma akan menurunkan jumlah hasil (kuantitas). Antara gulma dan tanaman yang hidup bersama dalam suatu area usaha tani akan

⁵ *Ibid*, h. 23

berkompetisi dalam memperoleh sarana tumbuh. Akibat dari kompetisi tersebut maka kedua belah pihak akan dirugikan sehingga masing-masing tidak dapat tumbuh dan bereproduksi secara optimal.

2. Gulma akan menurunkan mutu hasil (kualitas). Penurunan mutu hasil misalnya dapat terjadi melalui pencampuran hasil tanaman dengan biji atau bagian tubuh gulma, pencampuran benih dengan biji gulma, pertumbuhan tanaman yang kurang baik atau seragam dan sebagainya. Kualitas benih akan menurun apabila tercampur biji gulma dengan jumlah yang cukup banyak sehingga tidak lagi dikategorikan sebagai benih prima.
3. Gulma dapat meracuni tanaman (alelopati). Beberapa gulma mengeluarkan alelokimia yang dapat meracuni tanaman. Adanya alelokimia umumnya berupa senyawa fenolat yang dikeluarkan oleh gulma akan menghambat pertumbuhan tanaman pokoknya. Proses penekanan pertumbuhan tanaman oleh alelokimia ini disebut alelopati.⁶

Menurut Smith (1985) dan Madkar dkk, (1986) dalam Susilo, (2004)

“kehilangan hasil akibat gulma pada tanaman budidaya ditentukan oleh efisiensi kompetisi antara tanaman dan gulma, jenis gulma, tingkat kesuburan tanah, varietas, alelopati, pengelolaan air, jarak tanam, kepadatan gulma dan cara tanam banyak spesies gulma menimbulkan kerugian dalam budidaya tanaman yang berakibat pada berkurangnya jumlah dan kualitas hasil panen”.⁷

⁶ *Ibid*, h. 53-53

⁷ Kilkoda, A.K. · T. Nurmala · D. Widayat, “Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat”. *Jurnal kultivasi*, Volume 14 Nomor 2 (oktober 2015), h. 2

4. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma merupakan suatu usaha untuk mengubah keseimbangan ekologis yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan bahan kimia (herbisida). Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetis dan herbisida organik (bioherbisida). Penggunaan herbisida sintetis dapat menimbulkan berbagai masalah, yaitu biaya penyediaan herbisida yang mahal, pencemaran lingkungan, penurunan kadar organik tanah, dan gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu. Alternatif lain agar terhindar dari masalah tersebut dengan menggunakan bioherbisida yaitu berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa aleopat yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan tanaman sekitar. Bioherbisida ini ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan berbahaya, tidak meninggalkan residu atau mencemari tanah sehingga aman bagi manusia maupun hewan, dan telah banyak digunakan dalam sistem pertanian organik.⁸

Tanaman gulma tumbuh dalam situasi, kondisi dan waktu yang tidak tepat yang akan mengganggu tanaman budidaya. Tanaman gulma ini akan bersaing bukan hanya dalam hal memperebutkan air, hara, udara, cahaya akan tetapi juga akan memperebutkan tempat hidup. Pengendalian gulma harus dilakukan untuk mencegah penurunan hasil dari tanaman budidaya. Pengendalian yang biasanya

⁸ Mayta Novaliza Isda*, Siti Fatonah dan Rahmi Fitri. "Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Jurnal Biologi*. Volume 6 Nomor 2 (oktober 2013), h.120

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ
النَّارِ ١٩١

Artinya : “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka." Q.S Al-Imron : 191.⁹

⁹ <https://tafsirq.com/3-ali-imran/ayat-191> diakses tanggal 4 februari 2018 pukul 12.37

B. Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

1. Klasifikasi Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

Alang-alang merupakan tumbuhan berbiji tertutup (angiospermae) dengan kelas monocotyledoneae dalam ordo poales. Klasifikasi alang-alang sebagai berikut:

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Poales

Family : Graminae

Genus : *Imperata*

spesies : *Imperata cylindrica* L.¹⁰



2. Morfologi Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

Alang-alang adalah jenis tanaman pionir yang menyukai sinar matahari dengan bagian yang mudah terbakar di atas tanah dan rimpang yang menyebar luas di bawah permukaan tanah.

¹⁰ Gembong, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2013), h.33,384,438.



Gambar 2.1 Tumbuhan Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.)¹¹

Alang-alang memiliki ketahanan yang tinggi, sehingga tanaman lain harus bersaing dalam memperoleh air, unsur hara, dan cahaya matahari. Jenis tanaman tersebut memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain di sekitarnya, hal ini dikarenakan alang-alang tumbuhan pengganggu yang mampu melepaskan senyawa alelopati.¹²

Alang-alang merupakan rumput yang tumbuh secara liar, dan tersebar luas di hutan, sawah, kebun atau pekarangan rumah dan lingkungan terbuka lainnya. Alang-alang sebagai tanaman tahunan yang cocok tumbuh di bawah sinar matahari, di tanah yang basah (lembab) maupun kering. Alang-alang termasuk jenis tanaman C₄, di mana saat proses fotosintesis tumbuhan ini membutuhkan intensitas cahaya matahari yang tinggi, dan dapat tumbuh dengan baik pada lahan

¹¹ Tumbuhan Alang-Alang: <https://www.google.com/search?q=imperata+cylindrica+pdf> (28 januari 2018)

¹² Melda Yanti, Indriyanto, dan Duryat, "Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia". *Jurnal sylvia lestari*, Volume 4 Nomor 2 (april 2016), h.27-28

yang terbuka. Tanaman ini dapat berkembang biak dengan biji dan rhizoma. Biji alang-alang yang sangat ringan dapat menyebar ketempat lain melalui angin, air, hewan dan manusia. Proses pembungaannya sering terjadi pada musim kemarau dan sering terjadi akibat stres oleh adanya pembakaran, pembabatan hutan atau kekeringan.¹³

Alang-alang tumbuhan liar yang tersebar luas di daerah tropis termasuk Indonesia. Tanaman ini tumbuh subur tidak mengenal tempat, waktu dan cuaca. Tumbuhan ini tumbuh dengan memiliki tingkat ketahanan yang tinggi sehingga mampu tumbuh di cuaca yang ekstrim. Tumbuhnya tanaman alang-alang menjadi kekhawatiran tersendiri hal ini disebabkan memiliki daya tanah yang tinggi sehingga pengendalian tanaman ini sedikit sulit dilakukan. Kehadiran tanaman alang-alang di tempat tanaman budidaya tumbuh dan berkembang akan mengakibatkan terjadinya persaingan tempat hidup, cahaya, air, hara dan udara selain itu tanaman alang-alang memiliki senyawa alelopati yang mampu menghambat pertumbuhan dari tanaman budidaya yang akan menurunkan hasil dari tanaman budidaya.

Alang-alang memiliki ciri-ciri berdaun tajam, yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian. Rumput menahun dengan tunas panjang dan bersisik, merayap di bawah tanah. Ujung (pucuk) tunas yang muncul di tanah runcing tajam, serupa

¹³ Zelly Fujiyanto, Erma Prihastanti, Sri Haryanti . “Karakteristik Kondisi Lingkungan, Jumlah Stomata, Morfometri, Alang-Alang Yang Tumbuh Di Daerah Padang Terbuka Di Kabupaten Blora Dan Ungaran. *Bulletin anatomi dan fisiologi*. Volume 23 Nomor 2 (oktober 2015), h.49

ranjau duri. Alang-alang dapat berkembang biak dengan cepat, dengan benih-benihnya yang tersebar cepat bersama angin, atau melalui rimpangnya yang lekas menembus tanah yang gembur.¹⁴

C. Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

1. Klasifikasi Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Menurut Plantamor (2011), klasifikasi tanaman babadotan sebagai berikut :

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Asterales

Family : Asteraceae

Genus : *Ageratum*

spesies : *Ageratum conyzoides* L.¹⁵



2. Morfologi Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan salah satu gulma yang dapat berpotensi sebagai bioherbisida karena mempunyai senyawa alelopat. Potensi ini

¹⁴ Romauli Theresia Nainggolan, I Gede Putu Wirawan, I Gede Ketut Susrama, "Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) di Desa Sanur Kaja". *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, volume 3 Nomor 4 (oktober 2014), h. 242

¹⁵ Maria Reni Harnani. "Pengaruh Ekstrak Air Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)". (Skripsi Program S1 Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Lampung 2016), h. 12.

dapat dilihat dari indikasi dominannya babadotan dibandingkan gulma lain dalam suatu lahan.¹⁶

Babadotan tergolong sebagai tumbuhan semusim. Babadotan tumbuh tegak, tingginya sekitar 10–120 cm. Batang babadotan bulat, berambut dan panjang. Daun babadotan bertangkai, letaknya saling berhadapan dan bersilang. Bunga babadotan merupakan bunga majemuk yang berkumpul menjadi 3 atau lebih dengan bentuk malai rata. Panjang bonggol bunga babadotan sekitar 6–8 mm dengan tangkai yang berambut. Buahnya berwarna hitam dan bentuknya kecil.¹⁷

Ageratum conyzoides L. atau bandotan merupakan tanaman yang tersebar di seluruh dunia, khususnya daerah tropis dan subtropis. *Ageratum conyzoides* L. merupakan tanaman herba tahunan yang dapat tumbuh hingga 1m. Batang dan daun tanaman ditutupi oleh bulu putih halus.¹⁸

¹⁶ Mayta Novaliza Isda*, Siti Fatonah dan Rahmi Fitri. “. “Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Jurnal Biologi*. Volume 6 Nomor 2 (oktober 2013), h.120

¹⁷ Intan zahara arie, “pengaruh ekstrak alang-alang, babadotan dan teki terhadap penyakit antakaknosa pada buah pisang kultivar *cavendish*”. (Skripsi Sarjana Pertanian Agroteknologi Universitas Lampung, Lampung, 2015), h.15

¹⁸ Melissa, Muchtaridi Muchtaridi. “Senyawa Aktif Dan Manfaat Farmakologis *Ageratum conyzoides*”. *Jurnal Farmaka*, Volume 15 Nomor 1, h.200



Gambar 2.2 Tumbuhan Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)¹⁹

Babadotan termasuk tanaman semusim yang tumbuh tersebar diseluruh dunia namun sering di jumpai di daerah tropis atau subtropis dan di golongan dalam tumbuhan gulma, tumbuhan yang memiliki senyawa alelopati. Tumbuhan yang memiliki ciri batang bulat, memiliki rambut yang menyelimuti di bagian batangnya serta tumbuh tegak memanjang. Memiliki daun bertangkai, daunnya saling bersilang berhadapan.

D. Perkecambahan

Kecambah merupakan tumbuhan yang masih kecil, belum lama muncul dari biji dan masih hidup dari persediaan makanan yang terdapat di dalam biji. Bagian bagian kecambah yaitu lembaga karena kecambah berasal dari lembaga, tetapi pada kecambah bagian tersebut sudah lebih jelas dan memiliki ukuran yang lebih besar.

¹⁹ Tumbuhan babadotan : <http://www.toga.web.id/dampak-baik-dan-buruk-babadotan-bagi-kesehatan> (28 januari 2018)

Perkecambahan biji dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Perkecambahan di atas tanah (epigaeis) merupakan perkecambahan yang terjadi jika pembentangan ruas batang di bawah daun lembaga, yang kemudian daun lembaga terangkat keatas dan muncul diatas tanah. Kemudian daun lembaga tersebut gugur dan kecambah terbentuk daun-daun normal yang dapat melakukan tugas asimilasi.
2. Perkecambahan di bawah tanah (hypogeal) terjadi apabila daun lembaga tetap tinggal di dalam kulit biji dan tetap di dalam tanah.

Perkecambahan dapat terjadi apabila memenuhi syarat-syarat pertumbuhan yaitu: air, udara, cahaya dan panas. Jika syarat tersebut tidak terpenuhi maka biji akan tetap menjadi biji dan tumbuhan baru yang terdapat di dalam lembaga dan berada dalam keadaan tidur. Walaupun selama bertahun tahun biji dalam keadaan tidur biji tidak akan kehilangan daya tumbuhnya. Jika biji menemukan syarat-syarat pertumbuhan maka akan terjadi perkecambahan. Pada umumnya daya tumbuh biji akan berkurang dengan bertambahnya waktu, tetapi ada pula biji yang memerlukan waktu istirahat yang lama baru kemudian akan berkecambah, sebelum waktu istirahatnya tercukupi biji tidak akan tumbuh walaupun ketersediaan air, udara, cahaya dan panas terpenuhi. Hal ini di namakan dormansi.²⁰

²⁰ Gembong, *Morfologi Tumbuhan* (Yogyakarta: gadjah mada press, 2009), h: 251-252

Dalam perkecambahan benih yang akan berkecambah memiliki faktor-faktor perkecambahan yaitu adanya faktor dalam dan faktor luar.

Faktor dalam diantaranya yaitu:

1. Tingkat Kemasakan Benih

Benih yang dipanen sebelum tingkat kemasakan fisiologisnya tercapai tidak mempunyai viabilitas tinggi. Bahkan pada beberapa jenis tumbuhan benih yang demikian tidak akan berkecambah. Hal ini dikarenakan benih belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan juga pembentukan embrio belum sempurna.

2. Ukuran Benih

Di dalam jaringan penyimpanannya benih memiliki karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Di mana bahan-bahan ini diperlukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan.

3. Dormansi

Suatu benih dikatakan dorman apabila benih itu sebenarnya viable (hidup) tetapi tidak mau berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan lingkungan yang memenuhi syarat bagi perkecambahannya. Periode dormansi dapat berlangsung musiman atau dapat juga selama beberapa tahun, tergantung pada jenis benih dan tipe dormansinya. Dormansi dapat diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu:

- a. Impermeabilitas kulit biji baik terhadap air atau gas atau karena resistensi kulit biji terhadap pengaruh mekanis.

- b. Embrio yang rudimenter.
- c. Dormansi skunder dan bahan-bahan penghambat perkecambahan.

4. Penghambat Perkecambahan

Banyak zat-zat yang diketahui dapat menghambat perkecambahan benih yang dikenal antara lain:

- a. Larutan dengan tingkat osmotik tinggi.
- b. Bahan-bahan yang mengganggu lintasan metabolisme umumnya menghambat respirasi.
- c. Herbisida.
- d. Coumarin.
- e. Auxin.
- f. Bahan-bahan yang terkandung dalam buah.

Faktor luar yaitu:

1. Air.

Air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua faktor penting yang mempengaruhi penyerapan air oleh benih yaitu:

- a. Sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya.
- b. Jumlah air yang tersedia pada medium di sekitarnya.

Banyaknya air yang dibutuhkan tergantung pada jenis benih. Tetapi pada umumnya tidak melampaui dua atau tiga kali berat keringnya. Tingkat pengambilan air juga dipengaruhi oleh temperatur, temperatur yang tinggi

menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan air. Benih tanaman mempunyai kemampuan berkecambah pada kisaran air tanah tersedia mulai dari kapasitas lapangan sampai titik layu permanen. Yang dimaksud dengan kapasitas lapangan dari tanah yaitu jumlah air maksimum yang tertinggal setelah air permukaan dikuras dan setelah air yang keluar dari tanah karena gaya berat habis. Sedangkan titik layu permanen yaitu suatu keadaan dari kandungan air tanah dimana terjadi kelayuan pada tanaman yang tak dapat balik.

2. Temperatur.

Temperatur merupakan syarat penting kedua bagi perkecambahan benih. Tanaman pada umumnya dapat diklasifikasikan berdasarkan kebutuhan temperaturnya:

- a. Tanaman yang benihnya hanya akan berkecambah pada temperatur relatif rendah.
- b. Tanaman yang benihnya hanya akan berkecambah pada temperatur relatif tinggi. Benih dari kebanyakan tanaman tropika membutuhkan temperatur tinggi untuk perkecambahannya.
- c. Tanaman yang mampu berkecambah pada kisaran temperatur dari rendah sampai tinggi.

Temperatur optimum adalah temperatur yang paling menguntungkan bagi berlangsungnya perkecambahan benih. Temperatur optimum bagi kebanyakan benih yaitu 80°F ($26,5^{\circ}\text{C}$). Di bawah itu temperatur

minimum rendah yaitu 32°F - 41°F (0°C - 5°C) kebanyakan jenis benih akan gagal untuk berkecambah atau terjadi kerusakan yang mengakibatkan terbentuknya kecambah abnormal. Tanaman untuk musim dingin temperatur minimumnya 40°F ($4,5^{\circ}\text{C}$) atau kurang, sedangkan untuk tanaman musim panas temperatur minimumnya berkisar 50°F - 60°F (10°C - 15°C). Temperatur maksimum merupakan temperatur tertinggi di masa perkecambahan akan terjadi.

3. Oksigen.

Proses respirasi akan tetap berlangsung selama benih hidup. Pada saat perkecambahan berlangsung proses respirasi akan meningkat disertai pula dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbon dioksida, air dan energi yang berupa panas. Terbatasnya oksigen akan mengakibatkan terhambatnya proses perkecambahan.

4. Cahaya.

Kebutuhan benih terhadap cahaya untuk perkecambahannya berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman. Berdasarkan pengaruh cahaya terhadap perkecambahan benih dapat diklasifikasikan menjadi 4 golongan yaitu:

- a. Golongan yang memerlukan cahaya mutlak untuk perkecambahannya.
- b. Golongan yang memerlukan cahaya untuk mempercepat perkecambahannya.
- c. Golongan di mana cahaya dapat menghambat perkecambahannya.

- d. Golongan di mana benih dapat berkecambah sama baik di tempat gelap dan ada cahaya.²¹

Biji akan berkecambah setelah mengalami masa dorman yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor internal seperti embrio masih berbentuk rudiment atau belum masak dari segi fisiologi. Kulit biji yang impermeabel atau adanya penghalang tumbuh. Perkecambahan yang sesungguhnya adalah pertumbuhan embrio yang dimulai kembali setelah penyerapan air atau imbibisi. Pada saat imbibisi kandungan air meningkat mula-mula cepat, kemudian lebih lambat. Perkecambahan pada tumbuhan monokotil dan dikotil terdapat dua jenis perkecambahan yaitu hypogel dengan keping atau dua keping biji terbungkus oleh kulit biji dan tetap berada di bawah tanah. Sedangkan pada jenis perkecambahan epigeal keping biji terangkat ke atas permukaan tanah oleh sumbu embrio yang memanjang.²²

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan berarti bertambahnya ukuran. Pertambahan itu sendiri tidak terbatas dalam volume melainkan bertambahnya bobot, jumlah sel dan banyaknya protoplasma. Pertumbuhan pada tumbuh berlangsung terbatas pada beberapa bagian tertentu yang terdiri dari jumlah sel yang baru saja dihasilkan melalui proses pembelahan sel di meristem. Pertumbuhan terbatas yang dimaksud yaitu pertambahan ukuran. Pembelahan sel tersebut tidak menyebabkan pertambahan

²¹ Iita Sutopo, *Teknologi Benih* (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h.25-35

²² Hidayat Estiti.B, *Anatomi Tumbuhan Berbiji* (Bandung : ITB, 1995), h: 261-262

ukuran, namun produk pembelahan sel itulah yang tumbuh dan menyebabkan pertumbuhan. Pertumbuhan akan tumbuh sampai ukuran tertentu yang kemudian berhenti, akhirnya mengalami penuaan dan mati.²³

Pertumbuhan dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Pertumbuhan primer. Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan memanjang dihasilkan oleh meristem apikal. Pertumbuhan primer meliputi memanjangnya akar dan tunas.
 - a. Pertumbuhan primer akar. Pada pertumbuhan primer akar ujung akar tertutup oleh tudung akar yang melindungi meristem apikal pada saat tanah akan menembus tanah selama pertumbuhan. Pertumbuhan pada akar terbagi menjadi 3 zona yaitu zona pembelahan sel, zona pemanjangan dan zona diferensiasi. Pertumbuhan primer pada akar terjadi tepat di belakang ujung akar. Pertumbuhan primer akar menghasilkan epidermis, jaringan dasar dan jaringan vaskular.
 - b. Pertumbuhan primer tunas. Meristem apikal tunas merupakan masa yang berbentuk kubah dari sel-sel yang sedang membelah di ujung tunas. Daun berkembang dari primordia daun, penjuruan serupa jari di sepanjang kedua sisi meristem apikal.
2. Pertumbuhan sekunder menambah ukuran lingkaran batang dan akar pada tumbuhan berkayu. Pertumbuhan sekunder pertumbuhan menebal yang dihasilkan oleh meristem lateral terjadi pada batang dan akar tumbuhan

²³ Salisbury, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (Bandung: ITB, 1995), h: 2-3

berkayu, namun jarang pada daun. Pertumbuhan skunder terdiri dari jaringan-jaringan yang dihasilkan oleh kambium vaskular dan kambium gabus.

Pertumbuhan primer dan skunder terjadi secara simultan. Ketika pertumbuhan primer menambahkan daun dan memperpanjang batang serta akar di daerah-daerah tumbuhan yang lebih muda, pertumbuhan skunder mempertebal batang dan akar di daerah-daerah tempat pertumbuhan primer telah berhenti²⁴

Pertumbuhan primer pertumbuhan memanjang yang terjadi pada tumbuhan dihasilkan oleh meristem apikal. Pertumbuhan primer terjadi pada akar dan tunas. Dapat dikatakan bahwa pertumbuhan primer terjadi pada daerah pertumbuhan atau pada daerah tumbuhan yang masih muda. Pertumbuhan primer pada akar terjadi pada meristem apikal akar yang akan menghasilkan lapisan epidermis, jaringan dasar dan jaringan vaskuler. Sedangkan pertumbuhan skunder melanjutkan pertumbuhan primer yang sudah berhenti terjadi pada akar dan batang, sehingga batang dan akar pada tumbuhan akan bertambah ketebalannya, bertambah diameter dan ukuran pada tumbuhan yang berkayu.

²⁴ Campbell, *Biologi Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2008), h:325-329

F. Senyawa alelopati

Alelopati merupakan senyawa kimia yang terdapat pada tubuh tumbuhan (jaringan tumbuhan) yang dikeluarkan ke lingkungannya dan dapat menghambat atau mematikan individu tumbuhan lainnya.²⁵

Zat alelopati merupakan bahan kimia yang dikeluarkan oleh gulma terhadap tanaman pokok yang menyebabkan morfologi daunnya yang dipenuhi oleh bercak coklat dan putih, tinggi tanaman kerdil, panjang akar tidak normal. Secara fisik gulma bersaing dengan tumbuhan dalam hal pemanfaatan ruang, cahaya dan secara kimiawi dalam hal pemanfaatan air, nutrisi, gas-gas penting dalam proses alelopati. Persaingan dapat berlangsung bila komponen atau zat yang dibutuhkan oleh gulma atau tanaman budidaya berada pada jumlah yang terbatas, jaraknya berdekatan dan bersama-sama dibutuhkan.²⁶

Zat alelopati merupakan zat kimia alami yang dimiliki oleh tumbuhan gulma. Kemampuan tanaman gulma dalam mengeluarkan alelopati menyebabkan terganggunya tanaman lain yang berada di sekitarnya. Pengeluaran zat alelopati oleh tumbuhan gulma akan berakibat tumbuhan lain menjadi kerdil, panjang akar tidak normal dan akan timbul bercak putih atau coklat pada daunnya. Terjadi pula persaingan antara tanaman gulma dan tanaman lain dalam memperoleh tempat, makanan, garam mineral, cahaya dan udara.

²⁵ Melda Yanti, Indriyanto, dan Duryat. "Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia". Jurnal sylvia lestari, Vol.4 No.2 (April 2016), h.28

²⁶ Suryaningsih, Martin Joni, A.A Ketut Darmadi. "Inventarisasi Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali". Jurnal simbiosis, Vol 1, No 1, h. 1-8

G. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mengambil hipotesis yaitu:

Ada pengaruh ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

H. Kerangka Berfikir

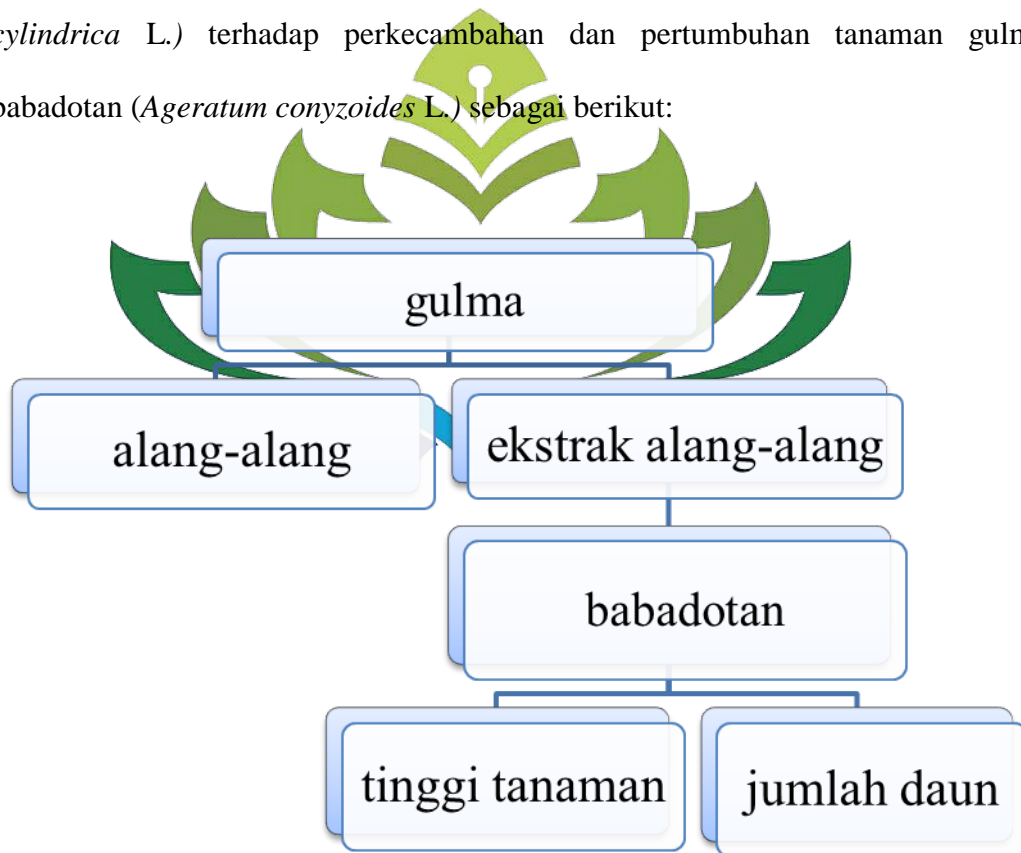
Gulma merupakan tanaman yang penyebarannya sangat mudah dan cepat. Dengan kemampuan penyebaran yang cepat dan mudah sehingga tanaman ini dapat tumbuh di area yang tidak diinginkan. Tanaman ini juga memiliki daya saing yang tinggi terhadap tanaman yang lain hal ini dikarenakan tanaman gulma memiliki senyawa kimia yaitu alelopati.

Salah satu tanaman gulma yaitu alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) yang banyak tersebar di Indoseia. Tanaman alang-alang memiliki ciri berdaun runcing dan juga terkenal dengan daunnya yang tajam. Perkembangan alang-alang yang cepat di tempat yang tidak diinginkan akan mengakibatkan persaingan dengan tanaman lain dalam memperoleh nutrisi, cahaya dan air. Dengan perkembangan yang cepat banyak peneliti menggunakan alang-alang sebagai objek penelitian.

Selain alang-alang tanaman gulma tumbuh di tempat yang tidak diinginkan adalah babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). Tanaman ini biasanya tumbuh di antara tanaman pokok sehingga tanaman pokok harus bersaing dengan tanaman babadotan dalam memperoleh nutrisi, cahaya dan air serta mineral, kehadiran tanaman babadotan maka diperlukan pengendalian tanaman gulma.

Pengendalian gulma biasanya menggunakan bahan kimia yang justru akan merusak tanah. Sehingga diperlukan pengendalian gulma dengan menggunakan tanaman yang memiliki potensi sebagai herbisida. Tanaman yang memiliki potensi herbisida yaitu tanaman alang-alang. Dengan menggunakan alang-alang sebagai bioherbisida diharapkan mampu mengendalikan tanaman gulma sehingga penggunaan bahan kimia dapat dikurangi.

Kerangka berfikir dalam penelitian pengaruh ekstrak alang-alang (*Impertea cylindrica* L.) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2018 bertempat di Laboratorium IPA Terpadu Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

B. Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gunting, penumbuk, blander, polybag, saringan teh, kertas lebel, alat tulis, gelas ukur, rotary evaporator, pipet tetes, pipet ukur dan beaker glass. Alat penelitian tersebut digunakan dalam mengamati pengaruh ekstrak alang-alang terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman gulma babadotan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah, pupuk kandang, benih gulma babadotan, tumbuhan alang-alang, larutan etanol 96% dan air.

C. Sempel Penelitian

Alang-alang sebagai populasi dalam penelitian ini yang didapatkan dari area ladang alang-alang desa Parerejo Kec. Gadingrejo, Kab. Pringsewu Lampung.

D. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen yang dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap pertumbuhan tanaman babadotan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi sebesar 4 gram/L, 8 gram/L, 12 gram/L dengan menambahkan air. Variabel bebas (X) yaitu ekstrak rimpang alang-alang dan pertumbuhan tanaman babadotan sebagai variabel terikat (Y).¹

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode rancangan acak lengkap RAL adalah rancangan percobaan yang diterapkan jika ingin mempelajari perlakuan menggunakan satuan percobaan untuk setiap perlakuan atau menggunakan total satuan dalam percobaan.² Percobaan dengan menggunakan 3 perlakuan menggunakan dosis 4 gram/L, 8 gram/L, 12 gram/L, serta 1 kontrol dengan konsentrasi 0 gram/L yang masing-masing terdiri dari 3 kali ulangan.

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Perkecambahan Tanaman Babadotan

Pada prosedur pelaksanaan penelitian ini terdapat langkah-langkah penelitian yaitu:

¹ Rusdi Lapelelo, Siti Saenab, Nur Alim Natsir, "Pengaruh Ekstrak Daun Dan Akar Alang-Alang Terhadap Perkecambahan Biji Sawi Putih (*Brassica pekinensis* L)". Jurnal Biologi Science dan Education BIOLOGI SEL, Vol 6 No 2 (Juli-Desember 2017), h.129

² Vincent Gasprez, *Metode Perancangan Percobaan*, (Bandung:CV. Armico, 1991), h. 33.

a. Tahap Persipan

Dalam tahap persiapan peneliti menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan di antaranya cangkul, gunting, blander, polybag, saringan teh, kertas lebel, alat tulis dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tanah, pupuk kandang, benih gulma babadotan, tumbuhan alang-alang dan air.

b. Tahap Penyemaian

Penyemaian benih babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) disemai dalam kotak dengan panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 15 cm yang sudah terisi oleh tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 dan tinggi tanah kurang lebih 15 cm kemudian benih di taburkan di atas media dan tutup kembali dengan tanah halus secara tipis-tipis.

c. Tahap Pemeliharaan

Bibit yang sudah disemai diberi perawatan dengan melakukan penyiraman. Benih yang sudah disemai maka perlu dilakukan penyiraman secara berkala hal ini dikarenakan benih memerlukan air untuk berkecambah, penyeraman dilakukan 2 hari sekali yang dilakukan pada pagi hari, siang dan sore.³

2. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Pertumbuhan Tanaman Babadotan

Pada prosedur pelaksanaan penelitian ini terdapat langkah-langkah penelitian yaitu:

a. Tahap Persipan

Dalam tahap persiapan peneliti menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan di antaranya cangkul, gunting, penumbuk, blander, polybag, saringan

³ Kanisius, *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran* (Yogyakarta: kanisius, 1992), h. 43

teh, kertas lebel, alat tulis dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tanah, pupuk kandang, benih gulma babadotan, tumbuhan alang-alang dan air.

b. Tahap Pemindahan Bibit *Ageratum conyzoides* L.

Benih yang sudah tumbuh menjadi bibit pada minggu ke-3 dipindahkan ke dalam polybag yang sudah terisi dengan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1.

c. Pembuatan Ekstrak Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

Penelitian ini ekstrak yang akan digunakan yaitu rimpang alang-alang. prosedur pembuatan ekstrak rimpang alang-alang yaitu:

- 1) Mencuci rimpang alang-alang kemudian mengeringkan rimpang alang-alang dibawah sinar matahari hingga rimpang alang-alang benar-benar kering, setelah rimpang alang-alang kering diblender tanpa menambahkan air sampai menjadi serbuk rimpang alang-alang.
- 2) Merendam serbuk rimpang alang-alang direndam selama 24 jam di dalam larutan etanol 96% hal ini dilakukan dalam keadaan tertutup agar serbuk rimpang alang-alang dan larutan etanol benar-benar menyatu.
- 3) Menyaring rendaman dan mengambil sarinya kemudian dipekatkan pada suhu 40⁰C-50⁰C untuk dievaporasi menggunakan evaporator sehingga diperoleh hasil akhir berupa ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi 100%.⁴

⁴ Mayang Sari, Intan, "Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*", *jurnal, Universitas Lampung, Volume 4 Nomor 5* (februari 2015), h 30

d. Tahap Perlakuan

Bibit yang sudah dipindahkan dalam polybag diberi label untuk menandai tanaman kontrol dan perlakuan. Kemudian tanaman kontrol dan perlakuan diberikan ekstrak alang-alang dengan konsentrasi 50 ml dilakukan setiap 5 hari sekali pada pagi hari.

e. Tahap Pengamatan

Dalam tahap pengamatan ini dilakukan terhadap:

- 1) Tinggi tanaman yang diukur dari dasar permukaan sampai ujung tunas tumbuhan.
- 2) Jumlah daun dihitung dari pangkal tumbuhan sampai pucuk tanaman.
- 3) Berat kering tumbuhan babadotan.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) satu jalur untuk mengetahui pengaruh ekstrak alang-alang terhadap pertumbuhan gulma babadotan. Penggunaan ANOVA harus memenuhi uji prasyarat, uji prasyarat meliputi uji normalitas dan homogenitas yang kemudian untuk mengetahui pengaruh ekstrak alang-alang terhadap pertumbuhan tanaman babadotan diuji dengan uji LSD dengan syarat nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$.⁵

⁵ Meldayanti, Indriyanto, dan Duryat, "Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia", Jurnal Sylva Lestari, Universitas Lampung Vol.4 No.2 (April 2016).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Ekstraksi Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

Pembuatan ekstrak alang-alang menggunakan bagian rimpang yang masih segar dalam kondisi tidak berair ataupun membusuk dengan warna putih kekuningan. Proses pembuatan ekstrak rimpang alang-alang sendiri diawali dengan mengambil rimpang alang-alang sebanyak 5 kg kemudian membersihkan rimpang alang-alang dari sisiknya, setelah itu mencuci rimpang alang-alang dengan menggunakan air yang mengalir, meniriskan rimpang alang-alang setelah tiris rimpang alang-alang digunting kecil-kecil proses selanjutnya yaitu mengeringkan rimpang alang-alang dan menggiling rimpang alang-alang menjadi serbuk.

Bubuk rimpang alang-alang yang dihasilkan kemudian direndam menggunakan larutan etanol selama 24 jam setelah itu menyaring rendaman dan mengambil sarinya dan dipekatkan dalam suhu 40⁰C-50⁰C untuk dievaporasi dan diperoleh hasil 80 gram ekstrak rimpang alang-alang. Pembuatan konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Hasil Pengamatan

Pemberian ekstrak rimpang alang-alang (*Imperata cylindrical* L.) terhadap pertumbuhan tanaman babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Alang-Alang

Berdasarkan hasil fitokimia rimpang alang-alang didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1
Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Alang-Alang

Golongan Senyawa	Hasil
Saponin	-
Steroid	-
Terponoid	-
Tanin	+
Alkaloid	-
Flavonoid	+

2. Tinggi Tanaman Gulma Babadotan

Pengukuran tinggi tanaman yang diberi ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi yang berbeda dan diuji menggunakan ANOVA satu jalur yang dapat dilihat pada lampiran 2.a, kemudian dilakukan uji lanjut LSD. Hasil yang diperoleh merupakan data 4 minggu pengamatan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2

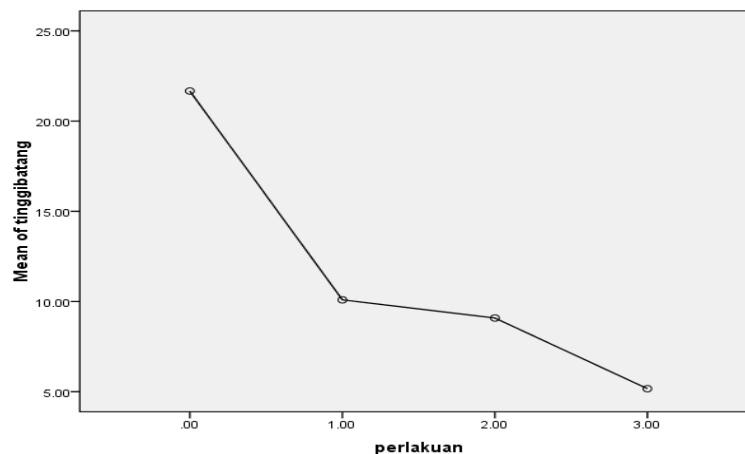
Hasil Uji Lanjut LSD

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	21.6667 ^a
2	A1	10.0917 ^b
3	A2	9.0833 ^b
4	A3	5.1667 ^c

Sumber: Tinggi Tanaman Pada Lampiran 2

Ket: A0 : Kontrol A1 : 4 gram/L
 A2 : 8 gram/L A3 : 12 gram/L

Uji lanjut LSD dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap tinggi batang tanaman babadotan.



Gambar 4.1 Grafik Tinggi Tanaman *Ageratum conyzoides* L.

Grafik 4.1 menunjukkan adanya pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap tinggi batang tanaman babadotan. Pemberian ekstrak yang berbeda pada setiap konsentrasinya menunjukkan pengaruh yang berbeda pula pada konsentrasi A0 (0 gram/L) tinggi tanaman paling tinggi dan A3 (12 gram/L) tinggi tanaman menjadi kerdil.

3. Jumlah Daun

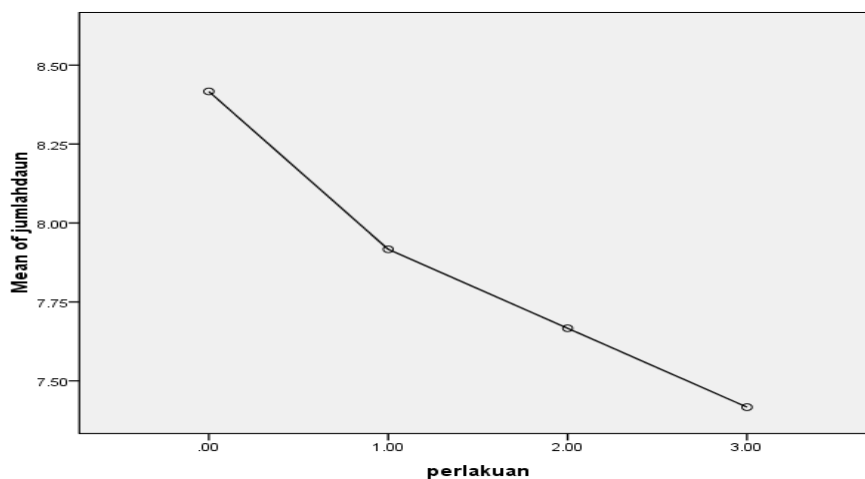
Hasil yang diperoleh dari perhitungan jumlah daun diuji menggunakan ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.b yang kemudian diuji lanjut menggunakan LSD diperoleh hasil jumlah daun tanaman babadotan dengan rata-rata sebagai berikut:

Tabel 4.3
Uji Lanjut LSD Jumlah Daun

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	8.4167 ^a
2	A1	7.9167 ^b
3	A2	7.6667 ^b
4	A3	7.4167 ^b

Sumber: Jumlah Daun Pada Lampiran 2

Berdasarkan uji lanjut LSD perlakuan A0 (0 gram/L) memiliki jumlah daun berbeda nyata dengan jumlah daun perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) akan tetapi A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) tidak memiliki perbedaan yang nyata.



Gambar 4.2 Grafik Jumlah Daun

Pada gambar 4.2 menunjukkan grafik jumlah daun babadotan dimana tanaman kontrol A0 (0 gram/L) memiliki jumlah daun tertinggi sedangkan jumlah daun A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) memiliki penurunan, penurunan yang signifikan terjadi pada perlakuan A3 (12 gram/L).

4. Lebar Daun

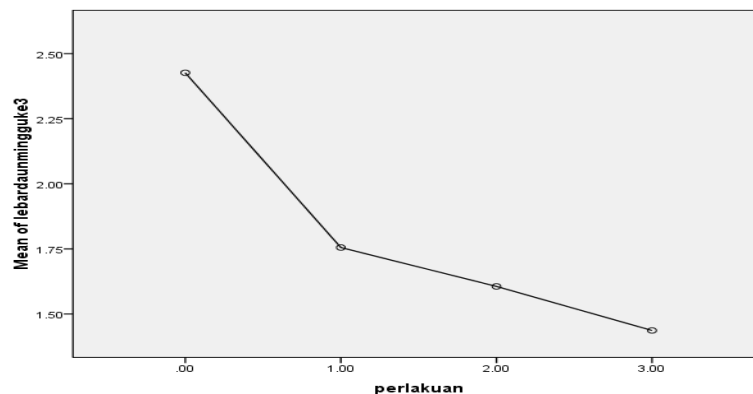
Penelitian lebar daun babadotan minggu ketiga diuji menggunakan ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.c dilanjutkan dengan uji LSD seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.4
Uji Lanjut LSD Lebar Daun Babadotan

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	2.4267 ^a
2	A1	1.7552 ^b
3	A2	1.6059 ^b
4	A3	1.4366 ^b

Sumber: Lebar Daun Minggu Ke-3 Pada Lampiran 2

Hasil uji lanjut LSD taraf dapat dilihat lebar daun minggu ke-3 tanaman babadotan kontrol A0 (0 gram/L) memiliki perbedaan yang nyata terhadap perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L).



Gambar 4.3 Grafik Lebar Daun Minggu Ke-3

Berdasarkan uji lanjut LSD taraf menunjukkan lebar daun normal terdapat pada tanaman kontrol A0 (0 gram/L) dan lebar daun A3 (12 gram/L) mengalami hambatan dalam pertumbuhan.

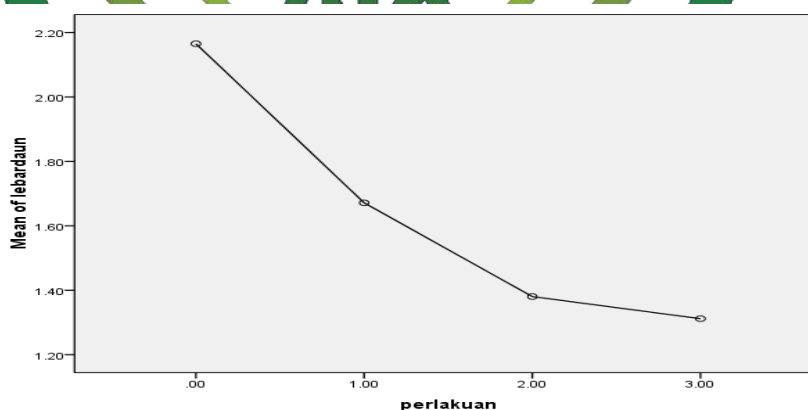
Hasil yang diperoleh dari pengukuran lebar daun minggu ke-4 menggunakan uji ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.d yang selanjutnya diuji menggunakan LSD dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5
Uji Lanjut LSD Taraf Lebar Daun Minggu Ke4

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	2.1651 ^a
2	A1	1.6714 ^b
3	A2	1.3804 ^b
4	A3	1.3118 ^b

Sumber: Lebar Daun Minggu Ke-4 Pada Lampiran 2

Berdasarkan uji lanjut LSD lebar daun minggu ke-4 tanaman babadotan kontrol A0 (0 gram/L) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L).



Gambar 4.4 Grafik Lebar Daun Babadotan Minggu Ke-4

Grafik 4.4 setelah diuji lanjut menggunakan LSD lebar daun minggu ke-4 menunjukkan perbedaan yang nyata antara tanaman kontrol A0 (0 gram/L) dengan tanaman perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L). Lebar daun A0 (0 gram/L) tidak dipengaruhi oleh ekstrak rimpang alang-alang

sedangkan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) lebar daun tanaman babadotan terpengaruhi oleh ekstrak rimpang alang-alang.

5. Panjang Daun

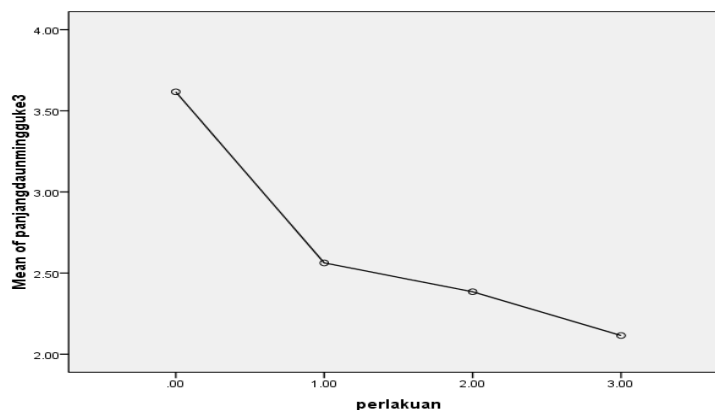
Pengukuran panjang daun minggu ke-3 dengan menggunakan ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.e kemudian dilanjutkan dengan uji LSD yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6
Uji Lanjut LSD Panjang Daun Minggu Ke-3

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	3.6170 ^a
2	A1	2.5625 ^b
3	A2	2.3848 ^b
4	A3	2.1150 ^b

Sumber: Panjang Daun Minggu Ke-3 Lampiran 2

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara tanaman kontrol A0 (0 gram/L) dan perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L).



Gambar 4.4 Grafik Panjang Daun Minggu Ke-3

Berdasarkan gambar 4.4 setelah dilakukan uji lanjut LSD menunjukkan bahwa panjang daun babadotan A0 (0 gram/L) tidak mengalami hambatan dan terdapat perbedaan yang nyata dibandingkan tanaman perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L), perlakuan A3 (12 gram/L) panjang daun babadotan terpengaruhi oleh senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak rimpang alang-alang.

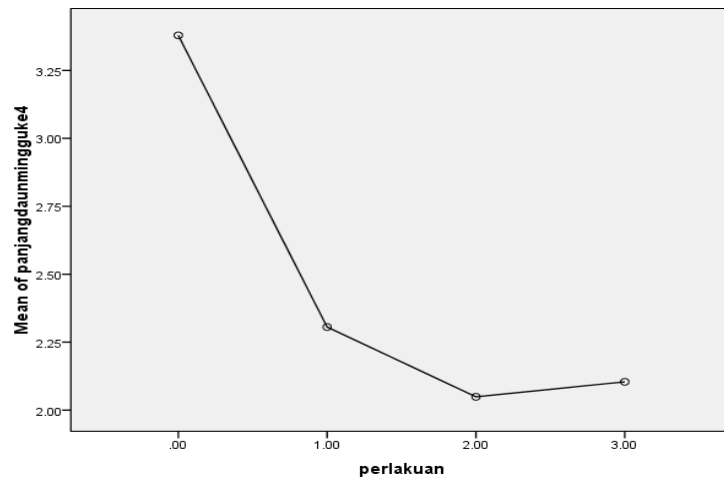
Berdasarkan pengukuran panjang daun minggu ke-4 diuji menggunakan ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.f dan diuji lanjut menggunakan LSD dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7
Uji Lanjut LSD Minggu Ke-4

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	3.3790 ^a
2	A1	2.3057 ^b
3	A2	2.0489 ^b
4	A3	2.1042 ^b

Sumber: Panjang Daun Minggu Ke-4 Lampiran 2

Uji lanjut LSD yang telah dilakukan panjang daun tanaman babadotan minggu ke4 antara tanaman kontrol A0 (0 gram/L) dan perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) memiliki perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasi.



Gambar 4.6 Grafik Panjang Daun Minggu Ke-4

Berdasarkan Grafik 4.6 menunjukkan A0 (0 gram/L) memiliki perbedaan yang nyata terhadap tanaman perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L), pada setiap konsentrasinya pemberian ekstrak rimpang alang-alang mempengaruhi panjang daun dari tanaman babadotan

6. Berat Basah

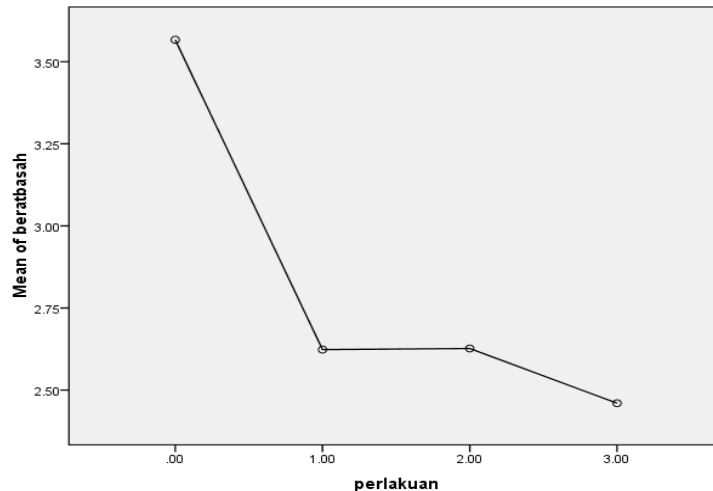
Hasil yang diperoleh dari pengukuran berat basah tanaman babadotan diuji menggunakan ANOVA dapat dilihat pada lampiran 2.g kemudian dilanjutkan dengan uji LSD diperoleh hasil yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.8
Uji Lanjut LSD Berat Basah

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	3.5667 ^a
2	A1	2.6233 ^b
3	A2	2.6267 ^b
4	A3	2.4600 ^b

Sumber: Berat Basah Pada Lampiran 2

Uji lanjut yang telah dilakukan menggunakan LSD berat basah tumbuhan babadotan didapat hasil A0 (0 gram/L) memiliki perbedaan yang nyata terhadap tanaman perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L).



Gambar 4.7 Grafik Berat Basah

Pada grafik 4.6 menunjukkan bahwa A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) memiliki perbedaan yang nyata antara tanaman kontrol A0 (0 gram/L) sedangkan A1 (4 gram/L) tidak berbeda nyata terhadap A2 (8 gram/L) tetapi berbeda nyata terhadap A3 (12 gram/L).

7. Berat Kering

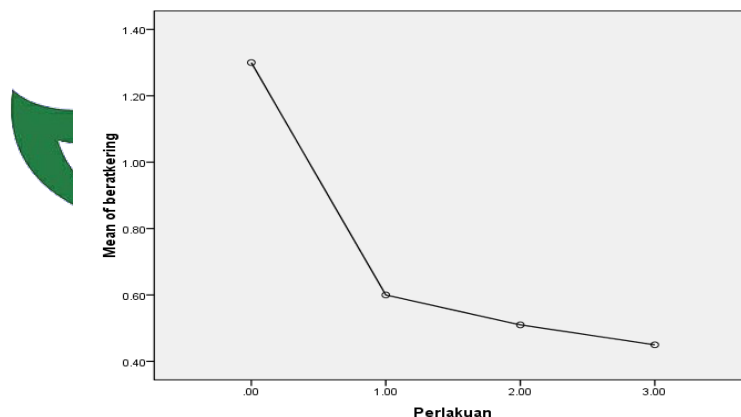
Hasil yang didapat dari berat kering tumbuhan diuji menggunakan ANOVA yang dapat dilihat pada lampiran 2.h kemudian diuji lanjut menggunakan LSD dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9
Uji Lanjut LSD Berat Kering Tanaman Babadotan

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	A0	1.3000 ^a
2	A1	0.6000 ^b
3	A2	0.5100 ^b
4	A3	0.4500 ^b

Sumber: Berat Kering Pada Lampiran 2

Pada uji lanjut LSD terhadap berat kering tanaman babadotan diketahui bahwa A0 (0 gram/L) memiliki perbedaan nyata terhadap tanaman perlakuan A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L) hal ini berarti ekstrak rimpang alang-alang mempengaruhi berat kering tumbuhan babadotan.



Gambar 4.8 Grafik Berat Kering Tumbuhan Babadotan

Uji lanjut LSD terhadap berat kering tumbuhan dapat dilihat berdasarkan Grafik 4.8 menunjukkan bahwa A0 (0 gram/L) terdapat perbedaan yang nyata terhadap tanaman A1 (4 gram/L), A2 (8 gram/L) dan A3 (12 gram/L).

B. Pembahasan

Alang-alang sendiri merupakan tanaman gulma yang tumbuh dimana saja tanpa mengenal musim Alang-alang mampu tumbuh dimana saja, pertumbuhannya yang cepat hal ini dikarenakan tanaman alang-alang mampu tumbuh pada lahan kritis, tanaman ini sangat menyukai cahaya matahari. Tanaman yang rimpangnya tumbuh menjalar dibawah tanah sehingga sulit untuk dikendalikan. Hadirnya tumbuhan alang-alang menjadi masalah bagi para petani selain mampu tumbuh dengan cepat tanaman ini juga sulit untuk dibasmi.

Penelitian ini menggunakan ekstrak rimpang alang-alang dalam menghambat pertumbuhan tanaman gulma babadotan. Gulma sendiri terdiri dari gulma tahunan ataupun musiman, gulma dibagi menjadi gulma berdaun lebar, gulma teki-tekiian ataupun rerumputan. Adanya tanaman gulma yang tumbuh disekitar tanaman petani membuat petani resah akan kehadirannya, sedangkan dampak yang dirasakan oleh petani akibat gulma diantaranya:

1. Pertumbuhan tanaman menjadi lambat sehingga memerlukan waktu yang lama dalam produksinya.
2. Terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas dari hasil produksi.
3. Adanya tanaman gulma menjadi inang bagi hama dan penyakit yang biasa ada pada tanaman.
4. Biaya yang digunakan dalam pengendalian gulma relatif mahal.¹

¹ Muhamad Djazuli, *Potensi Senyawa Alelopati Sebagai Herbisida Nabati Alternatif Pada Budidaya Lada Organik*, (Jrimpangta:2011), h.4

Pengendalian tanaman gulma sendiri biasanya menggunakan herbisida sintetis yang penggunaannya dapat menurunkan kondisi tanah serta harga herbisida sintetis yang relatif mahal, sedangkan pengendalian gulma bisa melalui bioherbisida yaitu dengan menggunakan senyawa kimia organik yang dimiliki oleh tumbuhan gulma itu sendiri.

Pengendalian gulma pada lahan pertanian biasanya menggunakan herbisida sintetis yang dalam penggunaannya mampu merusak kondisi dari kesuburan tanah itu sendiri selain itu penggunaan herbisida sintetis memerlukan pengeluaran biaya yang relatif mahal belum lagi masalah yang ditimbulkan setelah pengendalian gulma menggunakan herbisida sintetis sedangkan tanaman gulma sendiri memiliki senyawa kimia organik yang mampu digunakan dalam pengendalian gulma secara organik atau bioherbisida organik. Secara umum semua tanaman gulma memiliki senyawa organik kimia atau alelopati, seperti halnya tanaman alang-alang yang memiliki alelopati kehadiran tanaman alang-alang di area pertanian, ladang dan perkebunan menimbulkan persaingan antara tanaman budidaya dan tanaman alang-alang maka diperlukan pengendalian terhadap tanaman alang-alang, namun tidak selamanya tumbuhan alang-alang itu merugikan, alang-alang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida alami untuk digunakan dalam pengendalian tanaman gulma lain.

Tumbuhan alang-alang termasuk dalam golongan rumputan, alang-alang cocok pada lahan basah maupun kering. Alang-alang termasuk tanaman herba yang merayap di bawah tanah, memiliki batang yang tegak dengan tinggi berkisar

30-150 cm, termasuk dalam tumbuhan dengan daun tunggal, pangkal saling menutup, membentuk pita pada helaian daunnya, ujung daunnya berbentuk runcing, tegak, kasar, memiliki rambut daun yang jarang, daun alang-alang memiliki panjang berkisar 100 cm dan lebar 3 cm.²



Gambar 4.9 Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

1. Ekstraksi Rimpang Alang-Alang

Penggunaan bioherbisida tumbuhan bisa dengan menggunakan tanaman alang-alang yang tumbuh menyebar luas di kebun, sawah, tanah ladang, pinggir jalan dan perkarangan rumah. Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan maka peneliti melakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap pertumbuhan tanaman gulma. Rimpang alang-alang yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pekon Parerejo Kec. Gadingrejo Kab.

² Lia Asriyani, “Identifikasi Penentuan Waktu Optimal Pembukaan Stomata Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) di UIN Raden Intan Lampung”. (skripsi sarjana pendidikan biologi UIN Raden Intan , Lampung 2017), h.16

Pringsewu. Rimpang alang-alang yang digunakan yaitu rimpang alang-alang yang masih hidup. Rimpang alang-alang yang masih hidup mengeluarkan senyawa alelopati melalui organ bawah tanah sedangkan jika tanaman alang-alang sudah mati akan mengeluarkan senyawa alelopati melalui organ yang berada di atas permukaan tanah.³

Rimpang alang-alang yang sudah didapat kemudian dibersihkan dari tanah dan sisik yang membungkus rimpang alang-alang, setelah dibersihkan rimpang alang-alang dicuci menggunakan air bersih yang mengalir, setelah melalui pencucian rimpang alang-alang ditiiriskan untuk mengurangi air dari proses pencucian, rimpang alang-alang yang telah ditiiriskan digunting kecil-kecil hal ini bertujuan agar rimpang alang-alang mudah untuk digiling, proses penggilingan dilakukan setelah rimpang alang-alang dikeringkan dibawah terik matahari.

Proses selanjutnya yaitu penggilingan rimpang alang-alang yang sudah mengering menggunakan blander, penggilingan ini dilakukan hingga rimpang alang-alang menjadi serbuk. Bubuk rimpang alang-alang yang sudah jadi kemudian dibawa ke Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung untuk dijadikan ekstrak rimpang alang-alang.

³ Maria serviana due. "Pengaruh Alelopati Larutan Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)". (Skripsi program S1 fakultaas keguruan dan ilmu pendidikan universitas dharma Yogyrimpangta, yogyrimpangta 2015), h.42

2. Penyemaian Benih Babadotan Dan Pemindahan Bibit Babadotan

Penelitian ini akan melihat dampak yang dihasilkan oleh ekstrak alang-alang terhadap pertumbuhan tanaman babadotan. Langkah awal dari penelitian ini yaitu menyiapkan kotak persemaian dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm dan tinggi 15 cm, setelah kotak persiapan siap langkah selanjutnya memasukkan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1.



Gambar 4.10 Media Tanam

Langkah selanjutnya menyemai tanaman babadotan dalam kotak persemaian kemudian melakukan perawatan dengan menyiram benih babadotan. Benih babadotan yang sudah menjadi bibit tanaman dipindahkan ke dalam polybag dengan ukuran polybag sedang.



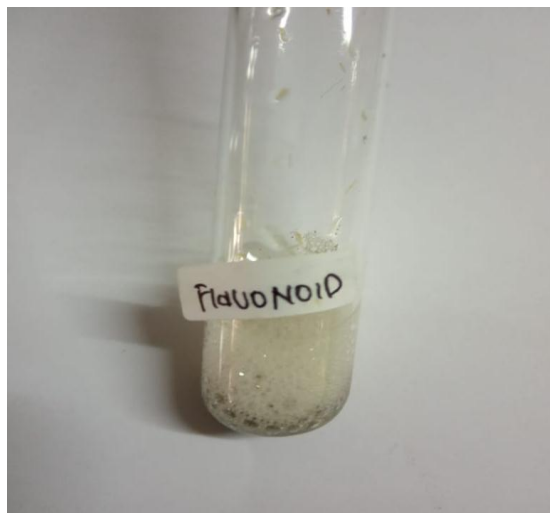
Gambar 4.11 Perawatan Tanaman Babadotan dan Pemindahan Tanaman Babadotan

3. Hasil Uji Fitokimia

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan terhadap rimpang alang-alang dan menghasilkan positif tannin dan flavonoid. Pengujian terhadap tannin dan flavonoid sebagai berikut:

a. Uji Senyawa Flavonoid

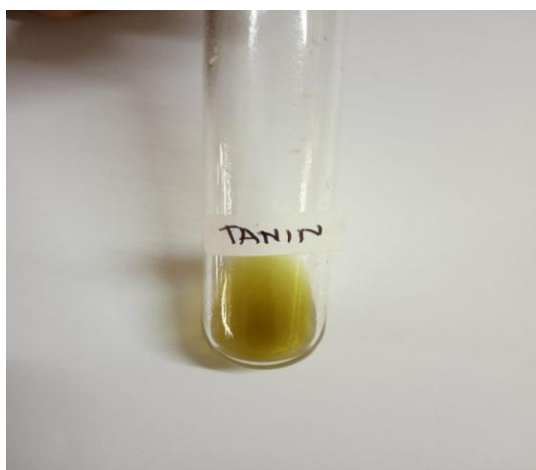
Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan ekstrak rimpang alang-alang dengan magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) pekat yang disebut pereaksi shinoda dan diperoleh hasil positif. Flavonoid sendiri merupakan golongan fenol terbesar yang terdiri dari C6-C3-C6 dan terkadang ditemukan diberbagai macam tumbuhan dalam bentuk glikosida dan merupakan golongan metabolit skunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolit asam amino.



Gambar 4.12 Uji Senyawa Flavonoid

b. Uji Tanin

Uji senyawa tanin menghasilkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi kuning kehijauan. Tanin sendiri merupakan senyawa umum yang memiliki gugus fenol yang jika bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang tidak larut dalam air. Tanin sendiri dibagi menjadi dua yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis.



Gambar 4.13 Uji Senyawa Tanin

c. Uji Senyawa Saponin

Uji senyawa saponin pada rimpang alang-alang didapatkan hasil negatif. Saponin sendiri merupakan glikosida triterpena dan sterol. Glikosida merupakan gabungan gula (glikon) pereduksi dan bukan gula (aglikon). Menurut Simes et al uji saponin dilakukan dengan cara memasukkan ekstrak rimpang alang-alang kedalam tabung reaksi yang kemudian menambahkan aquades hingga terendam seluruhnya kemudian mendidihkan selama 2-3 menit selanjutnya mendinginkan setelah dingin mengocok dengan kuat-kuat.



Gambar 4.14 Uji Senyawa Saponin

d. Uji Senyawa Terponoid

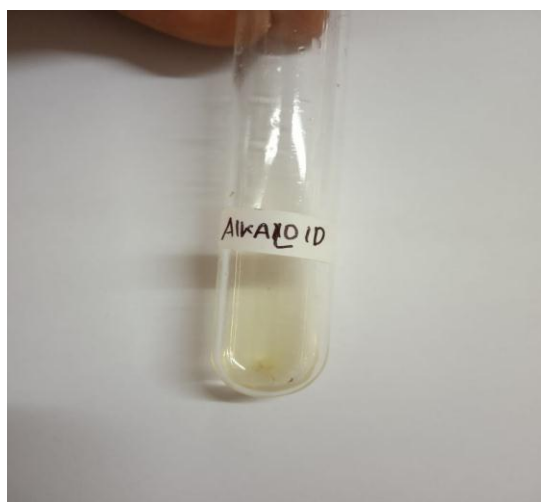
Terponoid sendiri merupakan tumbuhan yang memiliki bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan. Terponoid termasuk senyawa yang larut dalam lemak dan terdapat pada sitoplasma sel tumbuhan. Pada uji terponoid ekstrak rimpang alang-alang diperoleh hasil negatif.



Gambar 4.15 Uji Senyawa Terponoid

e. Uji Senyawa Alkaloid

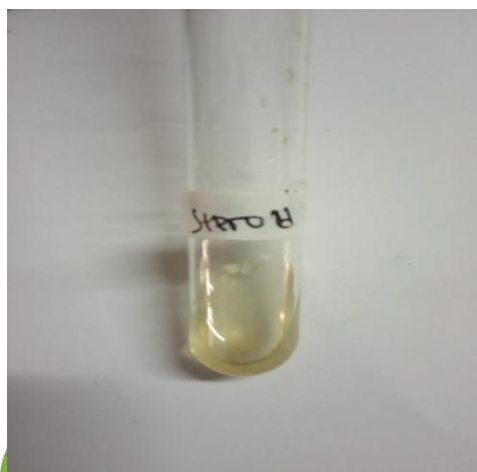
Alkaloid merupakan senyawa golongan yang tersebar luas pada semua jenis tumbuhan. Alkaloid biasanya ditemukan pada biji, daun, ranting dan kayu. Kebanyakan bersifat racun namun alkaloid juga berguna bagi pengobatan. Pada uji fitokimia ekstrak rimpang alang-alang didapatkan hasil negatif yang artinya rimpang alang-alang tidak terdapat alkaloid.



Gambar 4.16 Uji Senyawa Alkoloid

f. Uji Senyawa Steroid

Pada uji steroid ekstrak rimpang alang-alang diperoleh hasil negatif yang artinya pada ekstrak rimpang alang-alang tidak terdapat senyawa steroid.



Gambar 4.17 Uji Senyawa Steroid

4. Pengamatan Terhadap Tinggi Tanaman

Tanaman babadotan yang sudah dipindahkan ke dalam polybag tidak langsung di beri perlakuan namun menunggu hingga satu minggu hal ini tujuan agar tanaman beradaptasi dan tumbuh terlebih dahulu. Tumbuhan yang sudah berumur seminggu setelah masa tanam mulai diberi perlakuan 1 kontrol dan 3 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Pengukuran tanaman babadotan diukur dari atas permukaan tanah sampai pada ujung tunas tanaman babadotan.



Gambar 4.18 Tinggi Tanaman Kontrol

Pemberian ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan adanya pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap tinggi tanaman babadotan, sehingga tanaman menjadi kerdil. Berdasarkan uji statistik analisis of variance yang dilakukan terhadap pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap tinggi tanaman babadotan yang kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata (LSD) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pengaruh ekstrak rimpang alang-alang terhadap tinggi tanaman babadotan.

Rimpang alang-alang sendiri memiliki senyawa alelopati yang tinggi dibandingkan dengan tanaman gulma lainnya hal ini dibuktikan oleh Lailatul Izah dimana penelitiannya menggunakan beberapa variasi tanaman gulma, dari

penelitiannya diperoleh hasil bahwa ekstrak rimpang alang-alang memiliki pengaruh besar terhadap perkecambahan biji jagung.⁴

Penelitian pengaruh ekstrak rimpang alang-alang pernah dilakukan oleh Maria Selviana Due tentang pengaruh ekstrak rimpang alang alang pada tanaman cabai rawit mengatakan bahwa alelopati tertinggi dimiliki oleh ekstrak rimpang alang-alang dan berpengaruh tinggi pada tanaman cabai rawit sehingga tinggi tanaman cabai rawit terhambat sedangkan ekstrak dari tanaman gulma lainnya tidak terlalu berpengaruh besar terhadap tinggi tanaman cabai rawit.⁵

Penghambatan pertumbuhan tanaman pokok diakibatkan oleh senyawa alelopati yang dimiliki oleh larutan ekstrak rimpang alang-alang, hal ini bisa terjadi melalui penghambatan pembelahan dan pemanjangan sel. Senyawa alelopati yang menghambat pembelahan sel sehingga tinggi tanaman tidak normal hal ini terjadi karena alang-alang mengandung terpenoid, flavonoid dan senyawa fenol yang mengakibatkan sintesis asam ketoglutamat terhambat. Ketoglutamat sendiri merupakan prekursor asam amino, protein dan ATP pada tanaman sehingga pembelahan dan pembesaran sel jadi terhambat. Selain melalui pembelahan dan pembesaran sel senyawa alelopati mampu menghambat melalui hormon

⁴ Lailatul Izah. "Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea mays* L.)". (Skripsi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang: 2009).

⁵ Maria Serviana Due. "Pengaruh Alelopati Larutan Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*. L.)". (Skripsi program studi pendidikan biologi fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas sanata dharma yogyrimpangta, Yogryimpangta:2015)

pertumbuhan sitokinin, hormon ini adalah zat pengatur tumbuh yang mendorong pembelahan (sitokinesis), sitokinin dapat meningkatkan aktivitas pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan kultur sel tanaman. Dengan adanya fenol mengakibatkan terhambatnya aktivitas hormon pertumbuhan sitokinin, penghambatan ini berakibat terganggunya pembelahan pada meristem pucuk dan tinggi tumbuhan menjadi tidak normal.⁶

Alang-alang merupakan tumbuhan C_4 yang memiliki laju fotosintesis lebih cepat. Alang-alang dan tanaman gulma lain memiliki fenol, namun fenol yang dimiliki oleh alang-alang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman gulma lain.⁷ Semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang maka semakin tinggi senyawa fenol yang terdapat pada ekstrak rimpang alang-alang tersebut namun apabila konsentrasi rendah sampai sedang yang terlihat adalah tanaman masih bisa bertambah tinggi, jumlah daun, panjang daun dan lebar daunnya, dapat disebabkan oleh kemampuan alelopati dalam menghambat pertumbuhan tanaman, jenis gulma yang dipengaruhi dan gulma yang di beri pengaruh memiliki daya tahan yang kuat.

Pemanjangan batang tanaman babadotan diakibatkan oleh hormon giberelin, sedangkan adanya senyawa alelopati dari rimpang alang-alang mengganggu

⁶ Pebriani, Mukarlina, Riza. "Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.C) sebagai Bioherbisa Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumpun Bahia (*Paspalum notatum* Flugge)." Protobiont vol.2 No.2, h.32-38

⁷ Gardner, *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Jrimpancta: UI Press:1991)

aktivitas dari hormon giberelin yang berakibat pada pembelahan sel meristem interkalar terganggu dan pertumbuhan tanaman babadotan menjadi kerdil.⁸

5. Pengamatan Pada Jumlah Daun Tanaman Babadotan

Jumlah daun dari tanaman babadotan dilihat dari pangkal sampai ujung batang tanaman babadotan. Pemberian ekstrak rimpang alang-alang berpengaruh terhadap jumlah daun babadotan itu sendiri, Jumlah daun yang bertambah menandakan bahwa tumbuhan tersebut sedang mengalami pertumbuhan yang dibantu oleh hormon pertumbuhan yaitu hormon auksin, giberelin dan sitokinin. Dengan pemberian senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak rimpang alang-alang mengakibatkan aktivitas hormon pertumbuhan tersebut terganggu dan mengakibatkan penambahan jumlah daun babadotan menjadi terhambat dan lambat laun akan berhenti.⁹

Pengamatan pada jumlah daun setelah dianalisis menggunakan analisis of variance dan dilanjutkan uji (LSD) dengan taraf signifikan 0.05 menunjukkan tidak adanya pengaruh ekstrak rimpang alang-alang yang nyata terhadap jumlah daun tanaman bandotan. Ketidak adanya perbedaan yang nyata disebabkan oleh jumlah konsentrasi yang diberikan, konsentrasi rendah sampai sedang yang terlihat adalah tanaman masih bisa bertambah jumlah daunnya, semua ekstrak dengan jumlah konsentraasi yang tinggi dapat bersifat tosik (racun) dan berpengaruh negatif tinggi terhadap tumbuhan, dengan konsentrasi yang berbeda

⁸ Gardner, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, (Jrimpangta: UI Press:1991)

⁹ Wattimena, *Zat Pengatur Tumbuh* (Bogor: 1987)

maka akan menimbulkan pengaruh yang berbeda pula hal tersebut dibuktikan oleh Wilda Silvana Rahmawaty dalam penelitiannya tentang pengaruh ekstrak beberapa jenis gulma terhadap perkecambahan biji kedelai (*Glycine max* L.). Dapat disebabkan juga kemampuan alelopati dalam menghambat pertumbuhan tanaman, jenis gulma yang dipengaruhi dan gulma yang di beri pengaruh memiliki daya tahan yang kuat.¹⁰

Disisi lain penghambatan tanaman melalui alelopati yang dikandung oleh ekstrak rimpang alang-alang pada konsentrasi yang tinggi menyebabkan penghambatan tumbuh tumbuhan, namun pemberian ekstrak rimpang alang-alang yang rendah dapat memicu pertumbuhan suatu tanaman. Bioherbisida dalam konsentrasi yang rendah bersifat mendorong pertumbuhan tanaman.¹¹

6. Pengamatan Terhadap Lebar Dan Panjang Tanaman Babadotan

Pengamatan pada lebar dan panjang tanaman babadotan yaitu dengan mengukur setiap lebar dan panjang tanaman dari pangkal sampai ujung batang tanaman babadotan. Pengamatan panjang daun tanaman minggu ke-3 setelah di uji menggunakan annova dan dilanjutkan dengan uji LSD menunjukkan angka 0.008 yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dengan tanaman babadotan yang diberikan ekstrak rimpang alang-alang dengan konstrasi 4 gram/L, 8 gram/L dan 12 gram/L, sedangkan panjang daun minggu ke-4

¹⁰ Wilda Silvana Rahmawaty. "Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Kedelai (*Glycine max* L.). Varietas Wilis". (Skripsi Biologi UIN Malang 2007).

¹¹ Moenandir, *Persaingan Tanaman Budidaya Dengan Gulma*, (Jrimpangta: 1993)

menunjukkan angka 0.041 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap panjang daun dengan konsentrasi 0 gram/L, 4 gram/L, 8 gram/L dan 12 gram/L, dengan demikian ekstrak rimpang alang-alang mempengaruhi pertumbuhan panjang daun babadotan. Penambahan panjang daun manandakan aktivitas hormon giberelin yang masih berjalan dengan baik, namun dengan adanya senyawa alelopati yang dimiliki oleh ekstrak rimpang alang-alang akan menyebabkan aktivitas hormon giberelin terganggu dan akan menyebabkan tanaman berhenti berkembang panjang daunnya.

Perhitungan lebar daun babdotan minggu ke-3 dengan menggunakan anova yang dilanjut dengan uji LSD menunjukkan angka 0.048 hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan, sedangkan pada minggu ke-4 menunjukkan angka 0.127 pada minggu ke-4 ini tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap lebar daun. Ketidak adanya perbedaan dikarenakan oleh ekstrak yang diberikan hanya bereaksi sedikit terhadap tanaman, dapat juga diakibatkan oleh sedikitnya unsur N, karena pada saat pertumbuhan tanaman sangat membutuhkan unsur N.

Pertumbuhan terjadi di sepanjang kehidupan tumbuhan yang dikenal dengan pertumbuhan intermedinat, sedangkan pada waktu tertentu dengan organ tumbuh tertentu mengalami berhenti bertumbuh setelah mencapai titik tumbuh tertentu yang disebut pertumbuhan determedinat.¹² Pertambahan lebar dan panjang helai daun disebabkan oleh aktivitas meristem yang menghasilkan sejumlah sel baru

¹² Campbell, *Biologi Jilid 2 Edisi 8*, (Jrmpangta: Erlangga: 2008),h.321

disepanjang tepi poros daun tetapi aktivitas tersebut sudah lama berhenti sebelum daun mencapai dewasa, sedangkan pada daun dikotil sebagian besar pembelahan sel sudah lama sebelum daun berkembang sepenuhnya seringkali hanya mencapai kurang dari separuh ukuran akhirnya dan daun rumputan aktivitas pemanjangan dan lebar daun berhenti yang dimulai dari ujung distal dan berakhir pada dasar daun.¹³

Berhentinya pertumbuhan lebar dan panjang daun ketika meristem pucuk bertransisi dari tahap vegetatif ke tahap perbungaan. Transisi ini memerlukan perubahan dalam ekspresi gen-gen yang meregulasi pembentukan pola. Meristem yang mengidentifikasi gen-gen yang menginduksi kuncup untuk membentuk bunga bukan lagi kuncup vegetatif.¹⁴

Penuaan pada daun disertai dengan terlalu cepatnya kehilangan klorofil, RNA dan protein yang disertai dengan kehilangan enzim, karena keempat komponen ini dan kandungan lain terus menerus dipergunakan dan disintesis maka mengakibatkan kerusakan, kehilangan suatu senyawa disebabkan oleh sintesis yang lambat atau kerusakan yang cepat. Sintesis lambat bisa terjadi bila hara yang biasanya masuk ke organ beralih ketempat lain sehingga penuaan terjadi ketika perkembangan bunga dan buah, perkembangan bunga dan buah menyebabkan terjadinya persaingan dalam memperebutkan unsur hara.¹⁵

¹³ Salisbury, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (Bandung:1995),h.24

¹⁴ *Opcit*, h. 431

¹⁵ Salisbury, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (Bandung:1995),h.93

7. Pengamatan Pada Berat Kering Tanaman Babadotan.

Pengamatan ini dilakukan pada minggu terakhir pengamatan, setelah pengukuran yang terakhir tanaman babadotan dicabut kemudian dibersihkan dari tanah setelah itu tanaman di masukkan kedalam amplop yang kemudian dijemur dibawah terik matahari selama 2 hari setelah dilakukan pengeringan tanaman babadotan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik untuk mengetahui berat kering dari tanaman babadotan pada setiap konsentrasinya.

Pemberian ekstrak rimpang alang-alang dengan konsentrasi paling tinggi yaitu 12 gram/L dapat dilihat bahwa tinggi tanaman berbeda nyata dengan tumbuhan kontrol dimana tumbuhan kontrol tetap terus bertambah tingginya tanpa adanya hambatan hal ini juga diakibatkan faktor pertumbuhannya tercukupi diantaranya cahaya matahari sebagai sumber energy, CO₂, unsur hara dan air. Sedangkan pada perlakuan 12 gram/L tinggi tanaman tidak tumbuh berkembang dan pada daun tanaman terdapat bercak putih daun mulai berubah warna menjadi kecoklatan.

Berat kering menunjukkan akumulasi senyawa organik dari hasil sistesis tanaman dari senyawa anorganik yang berasal dari air dan karbondioksida maka berpengaruh pada berat kering suatu tumbuhan.¹⁶ Senyawa alelokimia yang dimiliki oleh ekstrak rimpang alang-alang mampu mengganggu penyerapan air serta menghambat proses fotosintesis. Penurunan berat kering tanaman gulma bandotan diakibatkan oleh pemberian ekstrak rimpang alang-alang hal ini

¹⁶ Lakitan, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (Jrmpangta:1993).

berkaitan dengan tinggi tanaman gulma bandotan, tinggi gulma bandotan berkaitan dengan nodus tempat tumbuhnya daun gulma babadotan. Penurunan berat kering tumbuhan berkaitan dengan senyawa alelopati yang dimiliki oleh ekstrak rimpang alang-alang dengan menghambat penyerapan air dan menghambat aktivitas kerja enzim dalam proses fotosintesis, penurunan kerja dalam fotosintesis dan penurunan laju pembentukan bahan organik diakibatkan oleh senyawa alelopati sehingga pertumbuhan gulma bandotan menjadi terhambat dan mengalami penurunan berat kering.¹⁷

Hambatan yang dilakukan oleh alelopati melalui penurunan permeabilitas membran sel, menghambat pembelahan, pemanjangan, pembesaran sel dan menurunkan kemampuan penyerapan air. Penurunan permeabilitas sel akibat alelopati mengakibatkan sel menjadi tidak elastis yang kemudian menghambat lalu lintas penyerapan air dan hara melalui membran sel, hambatan ini terjadi pula pada saat penyerapan unsur hara dan air maupun transportasi unsur hara.¹⁸

Mekanisme kerja alelopati dengan menghambat penyerapan nutrisi dari lingkungan dan mempengaruhi pertumbuhan normal tanaman. Rimpang merupakan pintu masuk bagi hara dan air dari tanah yang sangat penting untuk proses fisiologi tanaman sehingga apabila penyerapan air terhambat maka terjadi pula hambatan terhadap proses fotosintesis, sementara itu pertukaran air, CO₂ dan

¹⁷ Lucia Apri, Mukarlina, Riza Linda. "Potensi Ekstrak Metanol Rhizom Alang-Alang (*Imperta cylindrica* L.) dalam Penghambatan Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C)." Protobiont Vol. 7(1),h.28-29

¹⁸ Sastroutomo."Pestisida, Dasar-Dasar Dan Dampak Penggunaannya.". (Jakarta: 1992)

O₂ pada stomata daun terhambat akibat dampak alelopati yang dimiliki oleh ekstrak rimpang alang-alang yang menyebabkan penurunan pada berat basah yang menyebabkan fotosintat sedikit dan menghasilkan berat kering yang rendah. Pemberian ekstrak rimpang alang-alang mengakibatkan daun menjadi lebih kecil sehingga fotosintat yang dihasilkan rendah maka berat kering yang dihasilkan juga menjadi rendah.¹⁹



¹⁹ Tina, Ahadiyat.” Respons Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Gulma : Skala Laboratorium”. Agrin Vol.20 No.1 (April 2016), h. 61

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pemaparan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak rimpang alang-alang memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman gulma *Ageratum conyzoides* L. diantaranya tinggi batang, panjang daun dan berat kering tumbuhan.

B. Saran

1. Penelitian ini perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi yang ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang efisien dalam pengendalian gulma *Ageratum conyzoides* L.
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai perbandingan pemberian ekstrak segar dan ekstraksi menggunakan metode meserasi sehingga dapat diketahui lebih optimal pemberian ekstrak segar atau ekstraksi menggunakan metode meserasi.

DAFTAR PUSTAKA

Campbell. *Biologi Jilid 2 Edisi 8*. Jakarta.Erlangga.2008

Denada Visitia Riskitavani dan Kristanti Indah Purwani. “Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, Vol. 2, No.2. 2013

Dian Astriani. “Pemanfaatan Gulma Babadotan Dan Tembelekan Dalam Pengendalian *Sitophillus Spp.* Pada Benih Jagung”. *Jurnal Agri Sains*. Vol 1 No. 1 (maret: 2010) h.59-60

Erik Namora. S. Agung Nugroho, Roedy Sulistyono, “Uji Alelopati Ekstrak Umbi Teki Pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosius*) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)”. *Jurnal Produksi Tanaman*, vol.5 No. 2. 2017

Gardner, *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Jakarta: UI Press:1991)

Gembong, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2013

Gardner, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, (Jakarta: UI Press:1991)

<https://tafsirq.com/7-al-araf/ayat-58> .Diakses pada tanggal 7 januari 2018 pukul 17.56

Intan zahara arie, “pengaruh ekstrak alang-alang, babadotan dan teki terhadap penyakit antaknosa pada buah pisang Kultivar Cavendish”. Sripsi sarjana pertanian agroteknologi: UNILA:2015

Kanisius, *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Yogyakarta: Kanisius, 1992

Kilkoda, A.K. · T. Nurmala · D. Widayat, “Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides*) dan (*Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max L. Merr*) pada percobaan pot bertingkat”. *Jurnal kultivasi*, Vol. 14 No.2 (oktober 2015), h. 2

Lita sutopo, *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajawali Pers, 2010

Lia Asriyani, “*Identifikasi Penentuan Waktu Optimal Pembukaan Stomata Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) di UIN Raden Intan Lampung*”. (skripsi sarjana pendidikan biologi UIN Raden Intan , Lampung 2017)

Lailatul Izah.”*Pengaruh Esktrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (Zea mays L.)*”. (Skripsi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islm Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang: 2009).

Lakitan. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta. 1993

Lucia Apri, Mukarlina, Riza Linda. “*Potensi Ekstrak Metanol Rhizom Alang-Alang (Imperta cylindrica L.) dalam Penghambatan Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (Cleome rutidosperma D.C.)*”. Protobiont Vol. 7(1)

Maria Reni Harnani. “*Pengaruh Ekstrak Air Daun Babandotan (Ageratum conyzoides) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (Capsicum annuum L.)*”. (Skripsi Program S1 Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam: UNILA. 2016

Maria serviana due. “*Pengaruh Alelopati Larutan Akar Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) Terhdap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*”. (Skripsi Program S1 Fakultaas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Dharma Yogyakarta, Yogyakarta 2015)

Mayta Novaliza Isda, Siti Fatonah dan Rahmi Fitri. “*Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (Ageratum conyzoides L.) Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Paspalum conjugatum Ber*”. Jurnal Biologi, Vol 6 No. 2. 2013

Melissa, Muchtaridi Muchtaridi. “*Senyawa Aktif Dan Manfaat Farmakologis Ageratum conyzoides*”. Jurnal farmaka, vol 15 No. 1

Melda Yanti, Indriyanto, dan Duryat. “*Pengaruh Zat Alelopati Dari Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia*”. Jurnal sylva lestari, Vol 4 No. 2. 2016

Muhamad Djazuli, *Potensi Senyawa Alelopati Sebagai Herbisida Nabati Alternatif Pada Budidaya Lada Organik*. Jakarta. 2011

Moenandir. *Persaingan Tanaman Budidaya Dengan Gulma*. Jakarta: 1993

M. Yani Kamsurya, *Dampak Alelopati Ekstrak Daun Alang-Alang (Imperata cylindrica) Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogea)*. 2014

Pebriani, Mukarlina, Riza.”Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.C) sebagai Bioherbisa Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge).” Protobiont vol.2 No.2

Romauli Theresia Nainggolan,I Gede Putu Wirawan, I Gede Ketut Susrama, “Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Alang-Alang (*Imperata Cylindrica* L.) di Desa Sanur Kaja”. E-Jurnal Agroteknologi Tropika, vol. 3 No. 4 (oktober 2014)

Salisbury, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (Bandung:1995)

Sastroutomo.”Pestisida, Dasar-Dasar Dan Dampak Penggunaannya.”. (Jakarta: 1992)

Sembodo Dad R.J. *Gulma Dan Pengeolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010

Suryaningsih, Martin Joni, A.A Ketut Darmadi. “Inventarisasi Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali”. Jurnal simbiosis, Vol 1, No 1

Tina, ahadiyat.” Respons Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemberian Ekstrak Gulma : Skala Laboratorium”. Agrin Vol.20 No.1 (April 2016)

Tumbuhan alang-alang: <https://www.google.com/imperata+cylindrica+pdf> diakses tanggal 28 januari 2018 pukul 08.30

Tumbuhan babadotan: <http://www.toga.web.id/dampak-baik-dan-buruk-bandotan-bagi-kesehatan> diakses tanggal 28 januari 2018 pukul 12.22

Wattimena, *Zat Pengatur Tumbuh* . Bogor: 1987

Wilda Silvana Rahmawaty. “Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Kedelai (*Glycine max* L.). Varietas Wilis”. (Skripsi Biologi UIN Malang 2007).

Zelly Fujiyanto, Erma Prihastanti, Sri Haryanti. “Karakteristik Kondisi Lingkungan, Jumlah Stomata, Morfometri, Alang-Alang Yang Tumbuh Di Daerah Padang Terbuka Di Kabupaten Blora Dan Ungaran”. Bulletin anatomi dan fisiologi. Vol. 23 No.2. 2015

Lampiran I

Perhitungan Ekstrak Rimpang Alang-Alang

a. Perhitungan Ekstrak Rimpang Alang-Alang

- 1) Berat rimpang alang-alang awal : 400 gram
- 2) Berat rimpang alang-alang akhir : 260 gram
- 3) Jumlah pelarut : 2 L

$$\begin{aligned}
 \text{kadar ekstrak kasar} &= \frac{\text{berat rimpang awal} - \text{akhir}}{\text{jumlah pelarut}} \\
 &= \frac{400 - 240 \text{ gram}}{2 \text{ L}} = \frac{160 \text{ gram}}{2 \text{ L}} \\
 &= 80 \text{ gram/liter}
 \end{aligned}$$

b. Variasi Perlakuan/ Konsentrasi Ekstrak Rimpang Alang-Alang

$$\begin{aligned}
 \text{Perlakuan 1} &= \frac{5}{100} \times \text{kadar ekstrak kasar} \\
 &= \frac{5}{100} \times 80 \\
 &= 4 \text{ gram/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perlakuan 2} &= \frac{10}{100} \times \text{kadar ekstrak kasar} \\
 &= \frac{10}{100} \times 80 \\
 &= 8 \text{ gram/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perlakuan 3} &= \frac{15}{100} \times \text{kadar ekstrak kasar} \\
 &= \frac{15}{100} \times 80 \\
 &= 12 \text{ gram/L}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Pembuatan Konsentrasi

Rumus:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Ket:

V_1 : volume larutan ekstrak rimpang alang-alang yang diambil (ml/L)

M_1 : konsentrasi ekstrak rimpang alang-alang yang diambil (gram/L)

V_2 : volume larutan yang dibuat (ml/L)

M_2 : konsentrasi ekstrak alang-alang yang akan dibuat (gram/L)

1. Perlakuan 1

Dik: M_1 : 80 gram/L

V_2 : 300 ml

M_2 : 4 gram/L

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 80 = 300 \times 4$$

$$V_1 = 15 \text{ ml}$$

Jadi untuk membuat konsentrasi 4 gram/L membutuhkan ekstrak rimpang alang-alang 15 ml yang dilarutkan dalam air sebanyak 285 ml.

2. Perlakuan 2

Dik M_2 : 8 gram/L

M_1 : 80 gram/L

V_2 : 300 ml

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 80 = 300 \times 8$$

$$V_1 = 30 \text{ ml}$$

Jadi untuk membuat konsentrasi 8 gram/L membutuhkan ekstrak rimpang alang-alang 30 ml yang dilarutkan dalam air sebanyak 270 ml.

3. Perlakuan 3

Dik M_1 : 80 gram/L

V_2 : 300 ml

M_2 : 60 gram/L

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 80 = 300 \times 12$$

$$V_1 = 45 \text{ ml}$$

Jadi untuk membuat konsentrasi 12 gram/L membutuhkan ekstrak rimpang alang-alang 45 ml yang dilarutkan dalam air sebanyak 255 ml.

Lampiran 2 Analisis Of Variance (ANOVA) SPSS dengan Uji Lanjut LSD

a. Tinggi Tanaman

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tinggibatang .00	.204	3	.	.993	3	.843
1.00	.204	3	.	.994	3	.847
2.00	.253	3	.	.964	3	.637
3.00	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction



Descriptives

Tinggibatang

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	21.6667	2.19493	1.26724	16.2142	27.1192	19.38	23.75
1.00	3	10.0917	.99069	.57197	7.6307	12.5527	9.15	11.13
2.00	3	9.0833	2.03613	1.17556	4.0253	14.1414	6.75	10.50
3.00	3	5.1667	.76376	.44096	3.2694	7.0640	4.50	6.00
Total	12	11.5021	6.57090	1.89686	7.3271	15.6770	4.50	23.75

Test of Homogeneity of Variances

tinggibatang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.538	3	8	.278

ANOVA

Tinggibatang

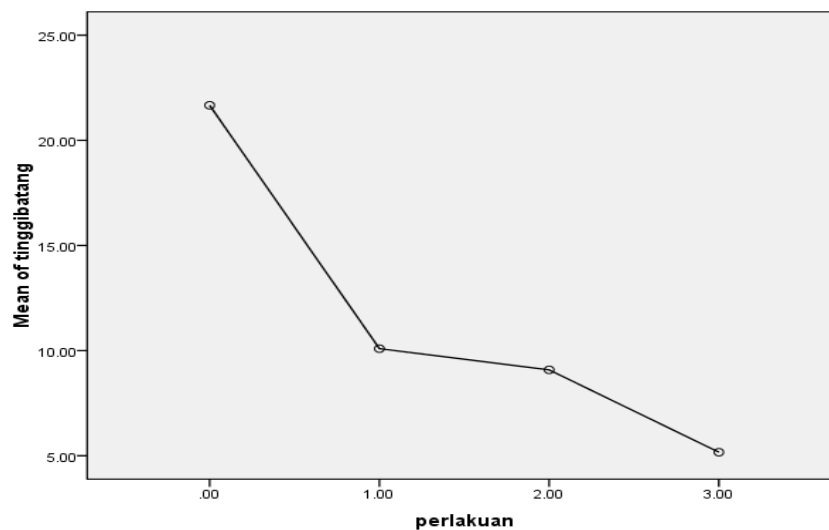
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	453.888	3	151.296	57.481	.000
Within Groups	21.057	8	2.632		
Total	474.944	11			

Multiple Comparisons

tinggibatangLSD

(I) perlak uan	(J) perlaku an	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	11.57500 [*]	1.32466	.000	8.5203	14.6297
	2.00	12.58333 [*]	1.32466	.000	9.5287	15.6380
	3.00	16.50000 [*]	1.32466	.000	13.4453	19.5547
1.00	.00	-11.57500 [*]	1.32466	.000	-14.6297	-8.5203
	2.00	1.00833	1.32466	.468	-2.0463	4.0630
	3.00	4.92500 [*]	1.32466	.006	1.8703	7.9797
2.00	.00	-12.58333 [*]	1.32466	.000	-15.6380	-9.5287
	1.00	-1.00833	1.32466	.468	-4.0630	2.0463
	3.00	3.91667 [*]	1.32466	.018	.8620	6.9713
3.00	.00	-16.50000 [*]	1.32466	.000	-19.5547	-13.4453
	1.00	-4.92500 [*]	1.32466	.006	-7.9797	-1.8703
	2.00	-3.91667 [*]	1.32466	.018	-6.9713	-.8620

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



b. Jumlah Daun



Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlahdaun .00	.253	3	.	.964	3	.637
1.00	.253	3	.	.964	3	.637
2.00	.204	3	.	.993	3	.843
3.00	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Jumlahdaun

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	8.4167	.38188	.22048	7.4680	9.3653	8.00	8.75
1.00	3	7.9167	.38188	.22048	6.9680	8.8653	7.50	8.25

2.00	3	7.6667	.87797	.50690	5.4857	9.8477	6.75	8.50
3.00	3	7.4167	.76376	.44096	5.5194	9.3140	6.75	8.25
Total	12	7.8542	.66962	.19330	7.4287	8.2796	6.75	8.75

Test of Homogeneity of Variances

Jumlahdaun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.970	3	8	.453

ANOVA

Jumlahdaun

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.641	3	.547	1.329	.331
Within Groups	3.292	8	.411		
Total	4.932	11			

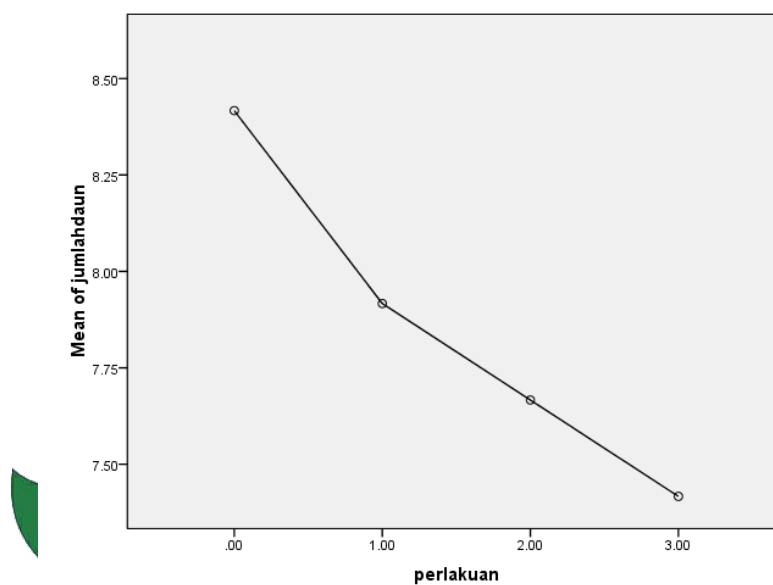
Multiple Comparisons

Jumlahdaun

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	.50000	.52374	.368	-.7078	1.7078
	2.00	.75000	.52374	.190	-.4578	1.9578
	3.00	1.00000	.52374	.093	-.2078	2.2078
1.00	.00	-.50000	.52374	.368	-1.7078	.7078
	2.00	.25000	.52374	.646	-.9578	1.4578
	3.00	.50000	.52374	.368	-.7078	1.7078
2.00	.00	-.75000	.52374	.190	-1.9578	.4578
	1.00	-.25000	.52374	.646	-1.4578	.9578

	3.00		.25000	.52374	.646	-.9578	1.4578
3.00	.00		-1.00000	.52374	.093	-2.2078	.2078
	1.00		-.50000	.52374	.368	-1.7078	.7078
	2.00		-.25000	.52374	.646	-1.4578	.9578



c. Lebar Daun Minggu Ke-3

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
lebardaunmingguke 3	.00	.335	3	.	.858	3	.262
	1.00	.283	3	.	.935	3	.507
	2.00	.374	3	.	.777	3	.060
	3.00	.232	3	.	.980	3	.727

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

lebardaunmingguke3

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	2.4267	.41382	.23892	1.3987	3.4546	2.13	2.90
1.00	3	1.7552	.38120	.22009	.8083	2.7022	1.44	2.18
2.00	3	1.6059	.28240	.16304	.9044	2.3074	1.28	1.78
3.00	3	1.4366	.38573	.22270	.4784	2.3948	1.02	1.79
Total	12	1.8061	.50300	.14520	1.4865	2.1257	1.02	2.90

Test of Homogeneity of Variances

lebardaunmingguke3

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.222	3	8	.879

ANOVA

lebardaunmingguke3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.693	3	.564	4.141	.048
Within Groups	1.090	8	.136		
Total	2.783	11			

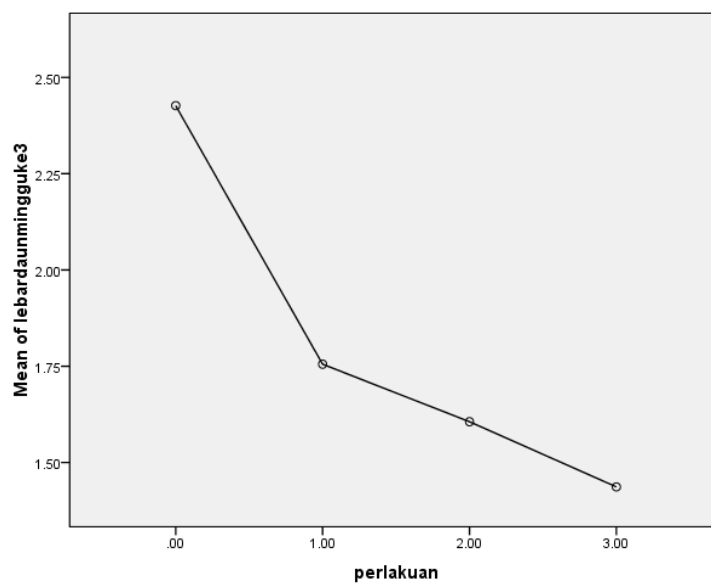
Multiple Comparisons

lebardaunmingguke3

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	.67143	.30141	.057	-.0236	1.3665
	2.00	.82074*	.30141	.026	.1257	1.5158
	3.00	.99009*	.30141	.011	.2950	1.6851
1.00	.00	-.67143	.30141	.057	-1.3665	.0236
	2.00	.14931	.30141	.634	-.5457	.8444
	3.00	.31866	.30141	.321	-.3764	1.0137
2.00	.00	-.82074*	.30141	.026	-1.5158	-.1257
	1.00	-.14931	.30141	.634	-.8444	.5457
	3.00	.16934	.30141	.590	-.5257	.8644
3.00	.00	-.99009*	.30141	.011	-1.6851	-.2950
	1.00	-.31866	.30141	.321	-1.0137	.3764
	2.00	-.16934	.30141	.590	-.8644	.5257

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



d. Lebar Daun Minggu Ke-4

Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
lebardaunmingguke4 .00	.350	3	.	.830	3	.189
1.00	.309	3	.	.901	3	.388
2.00	.199	3	.	.995	3	.867
3.00	.351	3	.	.828	3	.184

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

lebardaunmingguke4

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	2.1651	.36602	.21132	1.2559	3.0744	1.92	2.59
1.00	3	1.6714	.43200	.24941	.5983	2.7446	1.34	2.16

2.00	3	1.3804	.33205	.19171	.5556	2.2053	1.06	1.73
3.00	3	1.4076	.43382	.25046	.3300	2.4853	1.12	1.91
Tota	12	1.6562	.46994	.13566	1.3576	1.9547	1.06	2.59

Test of Homogeneity of Variances

lebardaunminguke4

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.280	3	8	.839

ANOVA

lebardaunminguke4

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.191	3	.397	2.566	.127
Within Groups	1.238	8	.155		
Total	2.429	11			

Multiple Comparisons

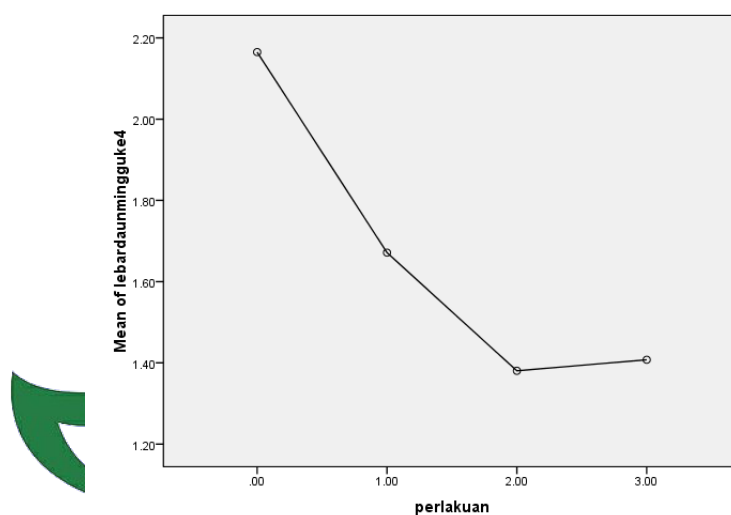
lebardaunminguke4

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	.49370	.32121	.163	-.2470	1.2344
	2.00	.78468*	.32121	.040	.0440	1.5254
	3.00	.75749*	.32121	.046	.0168	1.4982
1.00	.00	-.49370	.32121	.163	-1.2344	.2470
	2.00	.29098	.32121	.391	-.4497	1.0317
	3.00	.26379	.32121	.435	-.4769	1.0045
2.00	.00	-.78468*	.32121	.040	-1.5254	-.0440

1.00		-.29098	.32121	.391	-1.0317	.4497
3.00		-.02719	.32121	.935	-.7679	.7135
3.00	.00	-.75749*	.32121	.046	-1.4982	-.0168
	1.00	-.26379	.32121	.435	-1.0045	.4769
	2.00	.02719	.32121	.935	-.7135	.7679

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



e. Panjang Daun Minggu Ke-3

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjangdaunmingguk3	.00	.245	3	.	.971	3	.673
	1.00	.257	3	.	.961	3	.622
	2.00	.202	3	.	.994	3	.854
	3.00	.199	3	.	.995	3	.867

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

panjangdaunmingguke3

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	3.6170	.53788	.31055	2.2809	4.9532	3.14	4.20
1.00	3	2.5625	.22779	.13151	1.9967	3.1284	2.31	2.76
2.00	3	2.3848	.29920	.17274	1.6416	3.1281	2.07	2.67
3.00	3	2.1150	.43695	.25227	1.0295	3.2004	1.66	2.53
Total	12	2.6698	.68336	.19727	2.2357	3.1040	1.66	4.20



Test of Homogeneity of Variances

panjangdaunmingguke3

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.783	3	8	.536



ANOVA

panjangdaunmingguke3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.893	3	1.298	8.351	.008
Within Groups	1.243	8	.155		
Total	5.137	11			

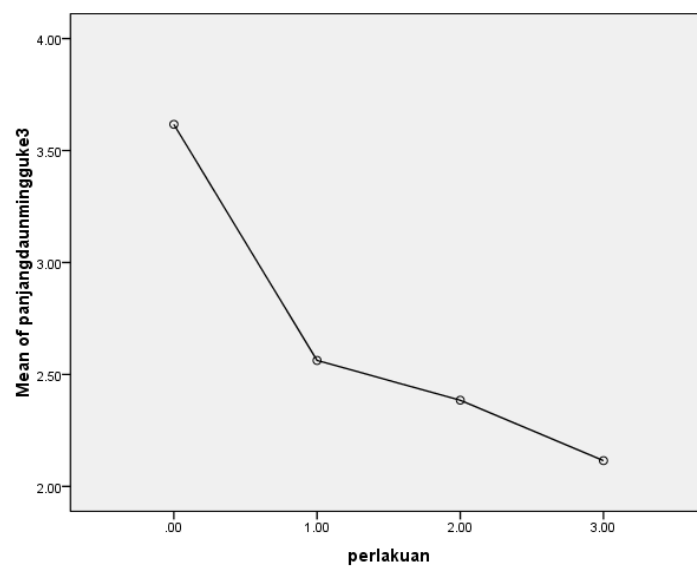
Multiple Comparisons

panjangdaunmingguk3

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	1.05450 [*]	.32188	.011	.3122	1.7968
	2.00	1.23222 [*]	.32188	.005	.4900	1.9745
	3.00	1.50208 [*]	.32188	.002	.7598	2.2443
1.00	.00	-1.05450 [*]	.32188	.011	-1.7968	-.3122
	2.00	.17772	.32188	.596	-.5645	.9200
	3.00	.44758	.32188	.202	-.2947	1.1898
2.00	.00	-1.23222 [*]	.32188	.005	-1.9745	-.4900
	1.00	-.17772	.32188	.596	-.9200	.5645
	3.00	.26986	.32188	.426	-.4724	1.0121
3.00	.00	-1.50208 [*]	.32188	.002	-2.2443	-.7598
	1.00	-.44758	.32188	.202	-1.1898	.2947
	2.00	-.26986	.32188	.426	-1.0121	.4724

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



f. Panjang Daun Minggu Ke-4

Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
panjangdaunmingguk e4	.00	.189	3	.	.998	3	.905
	1.00	.265	3	.	.953	3	.583
	2.00	.357	3	.	.814	3	.149
	3.00	.351	3	.	.827	3	.181

a. Lilliefors Significance Correction



Descriptives

panjangdaunmingguk4

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	3.3790	.74501	.43013	1.5283	5.2297	2.66	4.14
1.00	3	2.3057	.39435	.22768	1.3261	3.2853	1.97	2.74
2.00	3	2.0489	.23741	.13707	1.4591	2.6387	1.89	2.32
3.00	3	2.1042	.52920	.30553	.7896	3.4188	1.75	2.71
Total	12	2.4595	.71261	.20571	2.0067	2.9122	1.75	4.14

Test of Homogeneity of Variances

panjangdaunmingguk4

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.034	3	8	.428

ANOVA

panjangdaunmingguke4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.492	3	1.164	4.447	.041
Within Groups	2.094	8	.262		
Total	5.586	11			

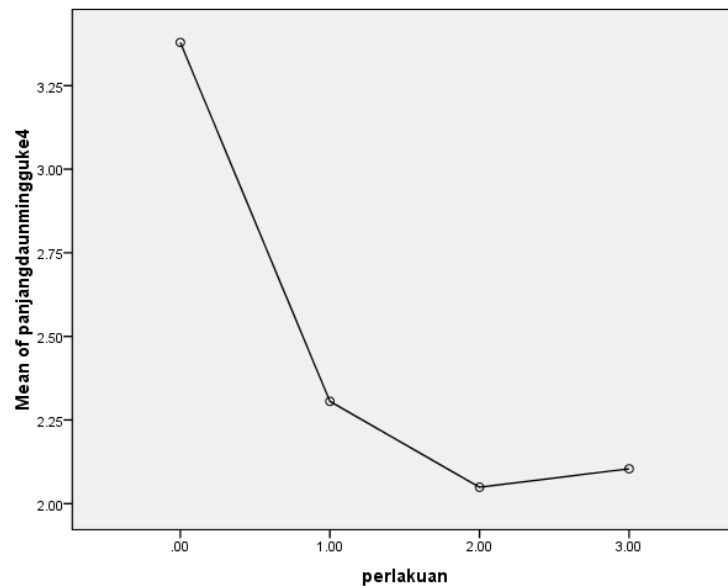
Multiple Comparisons

panjangdaunmingguke4

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	1.07331*	.41773	.033	.1100	2.0366
	2.00	1.33011*	.41773	.013	.3668	2.2934
	3.00	1.27485*	.41773	.016	.3116	2.2381
1.00	.00	-1.07331*	.41773	.033	-2.0366	-.1100
	2.00	.25680	.41773	.556	-.7065	1.2201
	3.00	.20155	.41773	.642	-.7617	1.1648
2.00	.00	-1.33011*	.41773	.013	-2.2934	-.3668
	1.00	-.25680	.41773	.556	-1.2201	.7065
	3.00	-.05525	.41773	.898	-1.0185	.9080
3.00	.00	-1.27485*	.41773	.016	-2.2381	-.3116
	1.00	-.20155	.41773	.642	-1.1648	.7617
	2.00	.05525	.41773	.898	-.9080	1.0185

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



g. Berat Basah



Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
beratbasah	.00	.269	3	.	.949	3	.567
	1.00	.300	3	.	.913	3	.430
	2.00	.285	3	.	.932	3	.497
	3.00	.276	3	.	.942	3	.537

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Beratbasah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	3.5667	.51316	.29627	2.2919	4.8414	3.00	4.00
1.00	3	2.6233	.15695	.09062	2.2334	3.0132	2.50	2.80

2.00	3	2.6267	.15535	.08969	2.2408	3.0126	2.50	2.80
3.00	3	2.4600	.14422	.08327	2.1017	2.8183	2.30	2.58
Tota	12	2.8192	.51833	.14963	2.4898	3.1485	2.30	4.00

Test of Homogeneity of Variances

Beratbasah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.448	3	8	.072

ANOVA

Beratbasah

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.289	3	.763	9.170	.006
Within Groups	.666	8	.083		
Total	2.955	11			

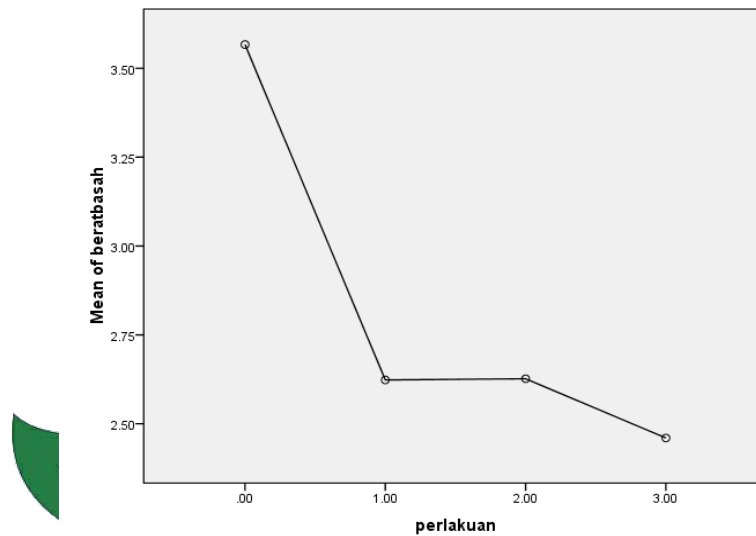
Multiple Comparisons

beratbasahLSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	.94333 [*]	.23555	.004	.4002	1.4865
	2.00	.94000 [*]	.23555	.004	.3968	1.4832
	3.00	1.10667 [*]	.23555	.002	.5635	1.6498
1.00	.00	-.94333 [*]	.23555	.004	-1.4865	-.4002
	2.00	-.00333	.23555	.989	-.5465	.5398
	3.00	.16333	.23555	.508	-.3798	.7065
2.00	.00	-.94000 [*]	.23555	.004	-1.4832	-.3968

1.00		.00333	.23555	.989	-.5398	.5465
3.00		.16667	.23555	.499	-.3765	.7098
3.00	.00	-1.10667*	.23555	.002	-1.6498	-.5635
1.00		-.16333	.23555	.508	-.7065	.3798
2.00		-.16667	.23555	.499	-.7098	.3765

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



h. Berat Kering



Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
beratkering	.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
	1.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
	2.00	.175	3	.	1.000	3	1.000
	3.00	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Beratkering

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	3	1.3000	.10000	.05774	1.0516	1.5484	1.20	1.40
1.00	3	.6000	.10000	.05774	.3516	.8484	.50	.70
2.00	3	.5100	.06000	.03464	.3610	.6590	.45	.57
3.00	3	.4500	.05000	.02887	.3258	.5742	.40	.50
Total	12	.7150	.36373	.10500	.4839	.9461	.40	1.40

Test of Homogeneity of Variances

Beratkering

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.424	3	8	.741

ANOVA

Beratkering

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.403	3	.468	71.678	.000
Within Groups	.052	8	.007		
Total	1.455	11			

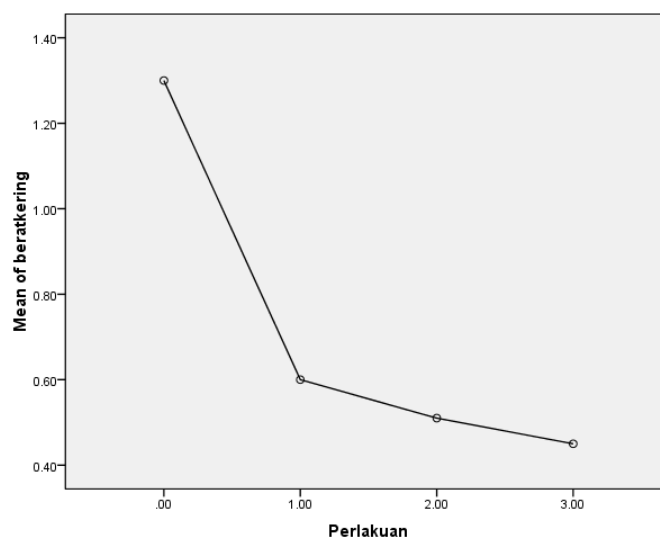
Multiple Comparisons

Beratkering

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	.70000*	.06595	.000	.5479	.8521
	2.00	.79000*	.06595	.000	.6379	.9421
	3.00	.85000*	.06595	.000	.6979	1.0021
1.00	.00	-.70000*	.06595	.000	-.8521	-.5479
	2.00	.09000	.06595	.210	-.0621	.2421
	3.00	.15000	.06595	.053	-.0021	.3021
2.00	.00	-.79000*	.06595	.000	-.9421	-.6379
	1.00	-.09000	.06595	.210	-.2421	.0621
	3.00	.06000	.06595	.390	-.0921	.2121
3.00	.00	-.85000*	.06595	.000	-1.0021	-.6979
	1.00	-.15000	.06595	.053	-.3021	.0021
	2.00	-.06000	.06595	.390	-.2121	.0921

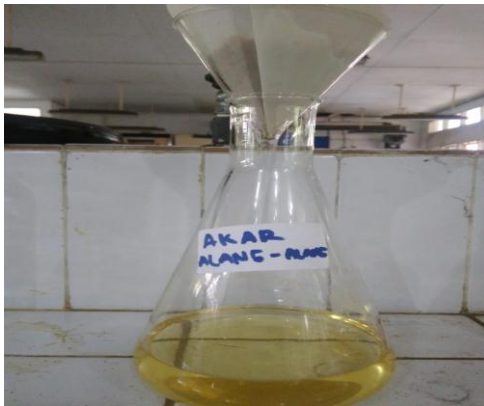
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

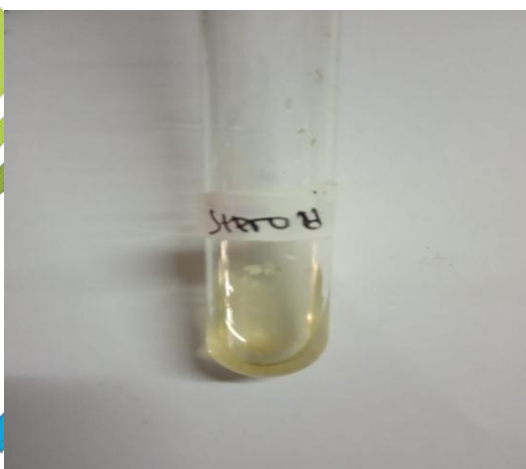
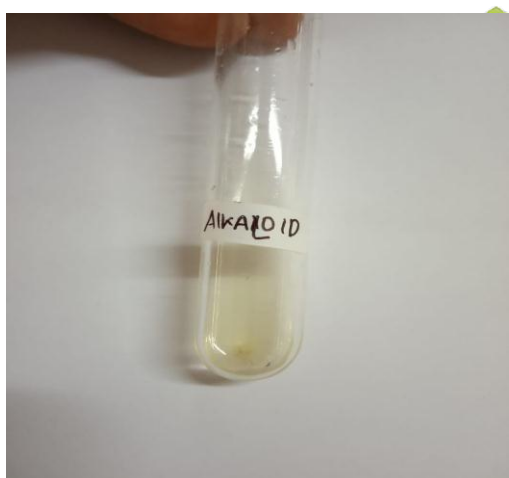
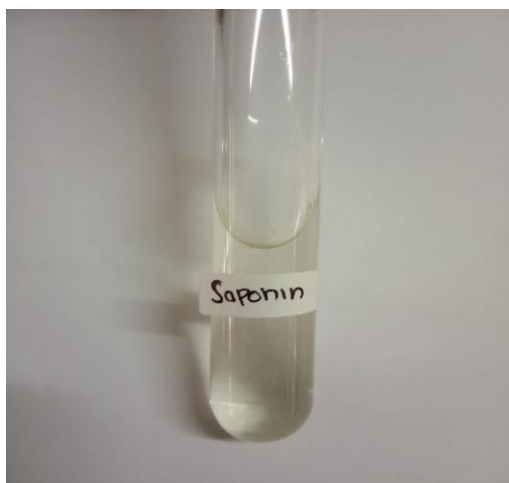


Lampiran 3

a. Pembuatan Bubuk Rimpang Alang-Alang



b. Pembuatan ekstrak alang-alang**c. Uji Fitokimia**



d. Persiapan Media Tanam





e. Proses Pemindahan Bibit



f. Tahap Perlakuan Dan Pengamatan Tanaman





g. Proses Berat Kering

